PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA

Oleh

YULI YANI

NIM. 11617203171

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

1442 H/2021 M

PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA

Skripsi

Diajukan untuk Memperoleh gelar

Sarjana Pendidikan (S.Pd)

UIN SUSKA RIAU

Oleh

YULI YANI

NIM. 11617203171

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

1442 H/2021 M

PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul "*Pengembangan Modul Kimia dengan Teknologi Augmented Reality (AR) pada Materi Ikatan Kimia*" ditulis oleh Yuli Yani, NIM. 11617203171 diterima dan disetujui untuk diujikan dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pekanbaru, 20 Dzulqaidah 1442 H
01 Juli 2021

Menyetujui

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia,	Pembimbing,
Dr. Yenni Kurniawati, M.Si NIP. 197406122008012018	Ira Mahartika, M.Pd NIP. 199008042018012002

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "*Pengembangan Modul Kimia dengan Teknologi Augmented Reality (AR) pada Materi Ikatan Kimia*" ditulis oleh Yuli Yani, NIM. 11617203171 telah diujikan dalam sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada tanggal 18 Dzulhijjah/28 Juli 2021. Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Jurusan Pendidikan Kimia.

Pekanbaru, 18 Dzulhijjah 1442 H
28 Juli 2021

Mengesahkan
Sidang Munaqasah

Penguji I	Penguji II
Drs. Akmal, M.Pd	Zona Octarya, M.Si
Penguji III	Penguji IV
Lazulva, M.Si	Neti Afrianis, M.Pd

Dekan
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Dr. H. Kadar, M.Ag
NIP. 19650521 199402 1 001

PENGHARGAAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Pengembanan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Ikatan Kimia sebagai persyaratan guna mendapatkan gelar sarjana pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis menyadari banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, terutama Ayahanda Arifin.N dan Ibunda Rosmawati tercinta, serta kakak-kakak dan abang tercinta Irma Suryani, S.Pd.I, Devi Liani Sari, Sisca Liani, dan Muhmmad Arfan, serta seluruh keluarga besar penulis yang telah banyak memberikan do'a, semangat, dan motivasi dalam menyelesaikan studi ini. Selanjutnya, pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Khairunas Rajab, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Dr. Hj. Helmi, M.Ag., selaku Wakil Rektor I, Dr. H. Mas'ud Zein, M.Pd., selaku Wakil Rektor II, Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D., selaku Wakil Rektor III Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Dr. Kadar, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Dr. H. Zarkasih, S.Ag., M.Ag., selaku Wakil Dekan I, Dr. Zubaidah Amir, M.Z., M.Pd., selaku Wakil Dekan II, dan Dr. Amirah Diniaty, M.Kons., selaku Wakil Dekan III yang telah memberikan kesempatan dan ilmu serta memberikan rekomendasi kepada penulis untuk melakukan penelitian ini.
3. Bapak Dr. Kuncoro Hadi, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia dan Ibu Drs. Hj. Sofiyanita, M.Pd., selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Kimia beserta seluruh staff yang telah banyak membantu memudahkan penulis dalam setiap kegiatan administrasi jurusan.

4. Ibu Yuni Fatisa, M.Si., selaku dosen Penasehat Akademis yang dengan sabar membimbing, memberikan nasehat, dan memberikan kemudahan bagi penulis dalam proses perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Ira Mahartika, M.Pd., selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing, mengarahkan, dan memberikan ilmu, serta memotivasi penulis dengan penuh kesabaran, penuh perhatian, dan kasih sayang, serta bermurah hati menyediakan waktu, dan pikiran untuk penulis dalam penulisan skripsi dengan baik. Banyak ilmu yang penulis dapatkan dari beliau.
6. Seluruh Dosen Jurusan Pendidikan Kimia, Dr. Yenni Kurniawati M.Si., Pangoloan Soleman Ritonga, S.Pd., M.Si., Lazulva, M.Si., Arif Yasthophi, S.Pd., M.Si., Ira Mahartika, M.Pd., Yuni Fatisa, M.Si., Dra. Fitri Refelita, M.Si., Miterianifa, M.Pd., Lisa Utami, S.Pd., M.Si., Zona Octarya, M.Si., Elvi Yenti, S.Pd., M.Si., Yusbarina, M.Si., Heppy Okmarisa, M.Pd., Neti Afrianis, M.Pd., dan dosen-dosen lainnya yang telah banyak memberikan ilmu kepada penulis selama penulis duduk dibangku perkuliahan. Dosen-dosen yang luar biasa dengan ilmu yang luar biasa.
7. Bapak Abdul Gafar., M.Pd., selaku Kepala Sekolah Menengah Atas Negeri 13 Pekanbaru yang telah berkenan menerima dan memberikan kemudahan bagi penulis untuk melakukan penelitian.
8. Ibu Sri Endang, S.Pd., sebagai guru bidang studi kimia dan seluruh majelis guru Sekolah Menengah Atas Negeri 13 Pekanbaru yang telah banyak memberikan bantuan selama penulis melakukan penelitian.
9. Siswa-siswa Sekolah Menengah Atas Negeri 13 Pekanbaru terutama kelas XI MIPA 2 yang telah membantu penulis dalam penelitian.
10. Teruntuk teman seperjuangan dan sahabat terbaik Edla, Emylia, Donna, Junita, dan Asma'ul yang selalu memberikan dukungan dan membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Keluarga besar Pendidikan Kimia A angkatan 2016 yang telah banyak memberikan doa, motivasi, dan semangat kepada penulis.

12. Teman-teman PPL di SMAN 13 Pekanbaru, Tahniah, Liza, Mela, Denis, Junita, Aprita, Inayah, Nadia, Agung, Umam, dan Ahmad yang telah memberikan do'a, semangat, dan motivasi kepada penulis.
13. Teman-teman KKN di desa Mesah Rohil, Ririn, Yola, Ayu, Laila, Ayub, Decky, Taimar, Khoiry, dan Fajril yang telah memberikan semangat dan do'a yang berarti bagi penulis.
14. Keluarga besar pendidikan kimia dan almamater tercinta UIN SUSKA RIAU.

Penulis berdo'a semoga semua bantuan dan bimbingan yang diberikan kepada penulis akan mendapatkan balasan dan menjadi amal jariah di sisi Allah SWT., serta seluruh pihak yang telah banyak membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu namanya. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya. *Aamin ya rabbal'alamiin.*

Pekanbaru, 2021
Penulis

Yuli Yani
NIM. 116172 03171

PERSEMBAHAN

بسم الله الرحمن الرحيم

Alhamdulillahirabbil'alamin…

Rasa syukurku hanya untuk Mu ya Allah SWT. Atas karunia, kekuatan, serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya studi ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Rasulallah Muhammad SAW…

Niscaya Allah SWT. akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah SWT. mahateliti terhadap apa yang kamu kerjakan.
(Q.S. al-Mujadalah: 11)

Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sampai kaum itu mengubah nasib mereka sendiri
(Q.S. Al-Anfal: 53)

Aku percaya janji Allah pasti, meski sulit tetap ku jalani.

Setelah detik demi detik ku lalui…

melewati putaran waktu menyambut hangatnya sinaran mentari pagi,

Akhirnya penantian tentang pengharapan panjang itu dapat ku genggam jua.

Sebagai tanda bakti, penuh rasa hormat, cinta dan kasih,

Ku persembahkan karya sederhana ini kepada:

Ayahanda Arifin. N dan Ibunda Rosmawati

Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat ayahanda dan ibunda bahagia

Karena ku sadar, selama ini belum bisa berbuat lebih.

Untuk Ayah dan Ibu yang selalu membuatku termotivasi, selalu menyirami kasih sayang, selalu mendo'akanku, selalu menasehatiku serta selalu meridhoiku melakukan hal yang lebih baik,

Semua itu tidak mungkin dapat ku balas hanya dengan selembar kertas

yang bertuliskan kata persembahan, tetapi akan tetap ku ucapkan…

Terimakasih Ayah…. Terimakasih Ibu….

ABSTRAK

Yuli Yani, (2021): Pengembangan modul kimia dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi ikatan kimia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul kimia dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi ikatan kimia yang valid berdasarkan validasi ahli materi, ahli media, praktikalitas guru kimia dan respon peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4-D. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 13 Pekanbaru terhadap guru kimia dan peserta didik kelas XI MIPA 2. Modul dikatakan layak jika memenuhi aspek valid dan praktis. Kevalidan dilihat dari hasil validasi dengan lembar validasi. Uji validitas dilakukan oleh 4 orang validator. Persentase hasil validasi ahli materi secara keseluruhan sebesar 92,78% dengan kriteria sangat valid. Persentase validasi ahli media secara keseluruhan sebesar 85,33% dengan kriteria sangat valid. Persentase uji praktikalitas mendapatkan hasil sebesar 87,57% dengan kategori sangat praktis. Respon peserta didik dilihat dari hasil angket didapat hasil persentase sebesar 87,45% dengan kategori sangat baik.

Kata kunci: Modul, Teknologi *Augmented Reality* (AR), Ikatan kimia

ABSTRACT

Yuli Yani, (2021): Developing Chemistry Module with Augmented Reality (AR) Technology on Chemical Bond Lesson

This research aimed at developing chemistry module with Augmented Reality (AR) technology on Chemical Bond lesson that was valid based on material and media expert validation, chemistry subject teacher practicality, and student response. It was Research and Development (R&D) with 4-D development model. This research was conducted to chemistry subject teachers and the eleventh-grade students of MIPA 2 at State Senior High School 13 Pekanbaru. The module could be stated proper, if it completed valid and practical aspects. The validity could be seen from validation result of validation sheet. Validity test was done by 4 validators. The percentage of validation result by material expert overall was 92.78% with very valid criterion. The percentage of validation result by media expert overall was 85.33% with very valid criterion. The percentage result of practicality test was 87.57% with very practical criterion. Student response was seen from questionnaire result, and its percentage result was 87.45% with very good category.

Keywords: Module, Augmented Reality (AR) Technology, Chemical Bond

ملخّص

يولي ياني، (٢٠٢١): تطوير وحدات كيميائية بتكنولوجيا الواقع المعزز على مواد الترابط الكيميائي

هذا البحث يهدف إلى تطوير وحدات كيميائية بتكنولوجيا الواقع المعزز على مواد الترابط الكيميائي الصالحة وفقا لصلاحية عالم المواد وعالم الوسائل وعملية مدرس الكيمياء واستجابات التلاميذ. وطريقة مستخدمة في هذا البحث هي طريقة البحث التطويري بنموذج تطوير ٤د. وتم إجراؤه في المدرسة الثانوية الحكومية ١٣ بكنبارو لمدرس الكيمياء وتلاميذ الفصل الحادي عشر لقسم العلوم الطبيعية ٢. فيقال إن الوحدات تكون مجدية إذا كانت تفي بالجوانب الصالحة والعملية. وتظهر الصلاحية من نتائج التحقق مع ورقة التحقق. وقام باختبار الصلاحية ٤ مدققين. ونتائج اختبار الصلاحية من قبل عالم المواد على الجملة بنسبة ٩٢،٧٨٪ أي تكون في المستوى الصالح جدا. ونتائج اختبار الصلاحية من قبل عالم الوسائل على الجملة بنسبة ٨٥،٣٣٪ أي تكون في المستوى الصالح جدا. ونتائج اختبار العملية بنسبة ٨٧،٥٧٪ أي تكون في المستوى العملي جدا. واستجابات التلاميذ بعد النظر إلى نتائج الاستبيان بنسبة ٨٧،٤٥٪ أي تكون في المستوى الجيد جدا.

الكلمات الأساسية: ***وحدات، تكنولوجيا الواقع المعزز، الترابط الكيميائي***.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi pembelajaran di Indonesia sudah semakin maju dengan adanya berbagai media pembelajaran (Supriono dan Rozi,2018:53). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya pembaharuan dalam pemanfaatan hasil teknologi pada proses belajar mengajar. Para guru harus dapat memahami kemajuan teknologi agar tidak tertinggal oleh peserta didik. Selain itu, guru juga harus mampu mengembangkan keterampilan membuat media pembelajaran yang akan digunakannya apabila media tersebut belum tersedia. Melalui kemajuan tersebut para guru dapat menggunakan berbagai media sesuai dengan kebutuhan dan tujuan pembelajaran (Aripin dan Suryaningsih,2019:48). Oleh karena itu, dalam proses belajar mengajar guru dapat memanfaatkan alat untuk penyampaian pesan berupa media pembelajaran.

Media pembelajaran merupakan suatu perantara antara pendidik dengan peserta didik dalam proses pembelajaran dan mampu menghubungkan, memberi informasi serta menyalurkan pesan sehingga tercipta proses pembelajaran efektif dan efisien (Mustaqim dan Kurniawan,2016:177). Media pembelajaran sangat diperlukan oleh guru untuk membantu menyampaikan materi pembelajaran (Mustaqim,2017:36). Jadi, media pembelajaran dapat diartikan sebagai alat yang digunakan dalam proses

belajar mengajar untuk membantu menyampaikan materi pelajaran sehingga dapat memudahkan pencapaian tujuan pembelajaran yang sudah dirumuskan serta dapat menciptakan kegiatan pembelajaran yang menyenangkan.

Kegiatan pembelajaran yang menyenangkan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah pemilihan media pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan haruslah dapat membuat peserta didik tertarik untuk belajar, interaktif saat digunakan, namun tidak mengurangi esensi materi yang disampaikan (Mustaqim,2017:36). Keberhasilan kegiatan pembelajaran dapat meningkat dengan baik jika menggunakan media pembelajaran yang baik (Bakri, Ambarwulan, dan Muliyati,2018:47). Jadi, guru harus mampu memilih media pembelajaran yang menarik sehingga dapat membuat siswa lebih aktif dalam belajar, yang mana guru dapat memanfaatkan media elektronik dan non-elektronik dalam proses pembelajaran.

Menurut Taranau (2018:115) media pembelajaran dibagi menjadi dua jenis, yaitu; media elektronik dan media non-elektronik. Media elektronik didasarkan pada kebutuhan perangkat elektronik ketika akan menggunakannya dalam pembelajaran. Disamping kebutuhan perangkat elektronik, dalam penggunaan media dalam kelompok ini juga memerlukan listrik untuk menjalankan perangkat tersebut. Beberapa contoh media elektronik adalah *overhead projector* (OHP), *slideprojector*, radio, televisi, computer dan sebagainya. Sedangkan media non-elektronik adalah media yang dapat digunakan tanpa bantuan alat-alat elektronik

(Taranau,2018:115). Yang termasuk media non-elektronik adalah; media cetak, media pajang, media praga dan eksperimen. Contoh bahan ajar cetak adalah buku teks, buku ajar, handout, modul, poster, dan leaflet (Irawati dan Saifuddin,2018:96). Jadi, salah satu media non-elektronik yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah media cetak, contohnya adalah modul.

Modul adalah bahan ajar yang dapat mendorong dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara mandiri dan belajar secara tepat sesuai dengan kemampuan yang dimiliki oleh siswa (Pratiwi,2018:188). Modul sebagai bahan ajar dapat menunjang peran guru dalam proses pembelajaran karena peran guru dalam pembelajaran menggunakan modul dapat diminimalkan, sehingga pembelajaran lebih berpusat pada siswa dan guru hanya berperan sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran (Andriani,2019:27). Modul juga berfungsi sebagai alat evaluasi, yang mana peserta didik dituntut untuk dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaan terhadap materi yang telah dipelajari (Winarni,2018:3). Sehingga salah satu kelebihan modul adalah dapat meminimalkan peran guru dalam pembelajaran dan dapat membuat peserta didik belajar mandiri. Akan tetapi, pembelajaran menggunakan modul dengan pendekatan tunggal dapat menyebabkan monoton dan membosankan bagi peserta didik (Rohmiyati,2016:225). Dengan demikian, sangat dibutuhkan sebuah teknologi yang dapat membuat peserta didik tidak bosan dan tertarik menggunakan modul tersebut.

Trend media pembelajaran yang mulai dilirik dalam dunia pendidikan salah satunya media pembelajaran dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) berbasis Android (Aripin dan Suryaningsih,2019:48). Saat ini penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam dunia pendidikan masih banyak dikembangkan. Karena kelebihan pada *augmented reality*, teknologi ini dapat dimanfaatkan untuk membuat aplikasi pembelajaran yang dapat mendukung proses belajar mengajar (Supriono,2018:54). *Augmented reality* merupakan penggabungan benda-benda yang ada di dunia maya (*Virtual*) dalam bentuk dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam dunia nyata yang dapat disentuh maupun dilihat dan juga dapat didengar (Pratama,2018:3977). Dengan demikian, AR dapat didefinisikan sebagai sebuah teknologi yang mampu menggabungkan benda maya dalam bentuk dua dimensi atau tiga dimensi kedalam sebuah lingkungan yang nyata serta dapat memberikan gambaran dan informasi yang lebih mudah dipahami.

Materi ikatan kimia merupakan materi pokok yang penting dipahami oleh peserta didik karena materi ini merupakan materi prasyarat dalam mempelajari materi selanjutnya seperti materi bentuk molekul, tata nama, persamaan reaksi, dan materi lainnya. Akan tetapi, materi ikatan kimia dianggap sebagai salah satu materi yang sulit dipahami, karena membutuhkan pemahaman konsep serta terdapat konsep yang bersifat abstrak yang sulit diamati langsung oleh peserta didik (Sari,2019:69). Oleh karena itu, dengan adanya teknologi *Augmented Reality* (AR) maka dapat dimanfaatkan dalam media pembelajaran untuk memperlihatkan konsep

yang bersifat abstrak pada materi ikatan kimia sehingga dapat diamati langsung oleh peserta didik. Dalam surah Az-Zariat ayat 49, Allah SWT berfirman (Departemen Agama RI,2002:523):

وَمِنْ كُلِّ شَيْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُوْنَ

Artinya: "Dan segala sesuatu kami ciptakan berpasang-pasangan agar kamu mengingat (kebesaran Allah)".

Ayat diatas menjelaskan bahwa inilah hakikat yang menerangkan prinsip ciptaan di bumi, mungkin juga di seluruh alam semesta. Ungkapan ayat menegaskan bahwa segala perkara yang hidup diciptakan dengan prinsip berpasangan (Tafsir Fi Zhilalil-Qur'an XI). Hal ini sesuai dengan konsep ikatan kimia bahwa atom juga berpasang-pasangan untuk mencapai kesetabilannya.

Media modul digunakan untuk membantu meningkatkan proses pembelajaran agar tercapainya tujuan pembelajaran. Penelitian yang dilakukan Ramadani, dkk, terbukti bahwa modul pembelajaran kimia berbasis *Augmented Reality* yang telah dikembangkan dengan model 4D bersifat valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran (Ramadani, Ramlawati, dan Arsyad,2020:152). Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Pramunando & Yerimadesi, bahwa modul ikatan kimia berbasis *Guided Discovery Learning* yang telah dikembangkan valid dan praktis dengan nilai sangat tinggi (Pramunando dan Yerimadesi,2019:14). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Supriono & Rozi, bahwa pengembangan media pembelajaran bentuk molekul kimia dengan teknologi AR yang dibuat dengan menggunakan *library vuforia* dan *Unity* dapat

berjalan dengan baik dan memberikan gambaran mengenai bentuk molekul (Supriono dan Rozi,2018:53). Penelitian yang dilakukan oleh Aripin & Suryaningsih, bahwa media pembelajaran biologi dengan teknologi AR yang telah dikembangkan layak (valid) dengan kategori sangat baik dan tergolong efektif dalam pembelajaran (Aripin dan Suryaningsih,2019:47). Dari beberapa penelitian diatas menunjukkan bahwa, modul ataupun media pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan dan memberikan dampak positif terhadap peserta didik sebagai sumber pembelajaran.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan dengan mewawancarai salah satu guru di SMAN 13 Pekanbaru pada tanggal 19 Desember 2019, diperoleh informasi bahwa kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013 (K-13), kurangnya ketersediaan sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik, yang dapat membuat peserta didik belajar secara mandiri, selama ini guru dan siswa belum pernah menggunakan modul dengan teknologi *Augmented Reality* (AR), tetapi masih menggunakan modul cetak biasa dalam proses pembelajaran. Selain itu, pelajaran kimia cukup sulit untuk dipelajari khususnya ikatan kimia, karena terdapat konsep-konsep yang bersifat abstrak dan kompleks yang sulit diamati langsung oleh peserta didik. Dengan demikian, perlu dikembangkan media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan materi yang sulit dipahami.

Berdasarkan uraian diatas, maka sangat diperlukan media pembelajarn dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) agar dapat mendukung proses pembelajaran, karena teknologi ini dapat memperlihatkan suatu objek 2D

atau 3D kedalam lingkungan nyata, sehingga dapat membantu menggambarkan konsep yang bersifat abstrak yang sulit diamati langsung oleh peserta didik. Dan saat ini pengembangan modul kimia dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) masih sedikit. Sehingga peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul **"Pengembangan Modul Kimia dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia".**

B. Penegasan Istilah

1. Modul

   Modul pada dasarnya adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya agar mereka dapat belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari pendidik (Prastowo,2012:94).

2. *Augmented Reality* (AR)

   Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang mampu mengangkat sebuah benda yang sebelumnya datar atau dua dimensi, seolah-olah menjadi nyata, bersatu dengan lingkungan sekitarnya (Arifitama,2015).

3. Ikatan Kimia

   Ikatan kimia adalah gaya tarik menarik antara atom yang menyebabkan suatu senyawa dapat bersatu (Yenti,2016:3).

C. Permasalahan

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasikan masalah sebagai berikut:

a. Kurangnya ketersediaan sumber belajar yang menarik bagi peserta didik.

b. Materi ikatan kimia membutuhkan pemahaman konsep serta terdapat konsep yang bersifat abstrak yang sulit diamati langsung oleh peserta didik.

c. Belum dikembangkannya modul kimia dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) di SMAN 13 Pekanbaru.

2. Batasan Masalah

Agar permasalahan dalam penelitian ini menjadi terarah dan tidak meluas, maka masalah dalam penelitian ini dibatasi, yaitu:

a. Modul kimia yang dikembangkan yaitu berbasis *Augmented Reality*.

b. Materi pembelajaran yang dibahas dalam modul ini adalah ikatan kimia.

c. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4-D, tetapi pada penelitian ini hanya sampai pada tahap ketiga, yaitu: *Define*, *Design*, dan *Develop*.

3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Bagaimanakah tingkat validitas modul kimia dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada ikatan kimia?

b. Bagaimanakah tingkat praktikalitas modul kimia dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada ikatan kimia?

D. Tujuan dan Manfaat

1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

a. Untuk mengetahui tingkat validitas modul kimia dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada ikatan kimia.

b. Untuk mengetahui tingkat praktikalitas modul kimia dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi ikatan kimia.

2. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

a. Bagi sekolah, dapat dijadikan sebagai bahan masukan dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan.

b. Bagi guru, dapat dijadikan sebagai media dalam proses belajar mengajar di dalam kelas khususnya pada materi ikatan kimia.

c. Bagi siswa, untuk membantu siswa agar lebih mudah memahami materi kimia pada ikatan kimia dan diharapkan meningkatkan keaktifan dan minat dalam belajar.

d. Bagi peneliti, dapat menambah pengalaman dan pengetahuan mengenai pembuatan bahan ajar dalam proses pembelajaran dan dengan hasil penelitian ini diharapkan bisa dijadikan dasar untuk menindak lanjut penelitian ini dengan ruang lingkup yang lebih besar.

E. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Spesifikasi produk yang diharapkan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Modul kimia berisi tentang materi ikatan kimia untuk peserta didik kelas X SMA/MA.
2. *Cover* modul kimia berisi judul dan gambar yang berkaitan dengan materi ikatan kimia.
3. Modul kimia memiliki penampilan dengan kombinasi warna, gambar, serta informasi menarik yang berkaitan dengan materi ikatan kimia.
4. Modul yang disajikan dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) dibuat dengan menggunakan aplikasi unity 3D dan Vuforia.
5. Sistem *augmented reality* bekerja berdasarkan deteksi *marker* atau *barcode*.
6. Kamera akan mendeteksi *marker* yang akan menghasilkan bentuk 3D dari materi ikatan kimia.

7. Struktur modul kimia terdiri dari (Departemen Pendidikan Nasional,2018:28):
   a. Halaman sampul
   b. Kata pengantar
   c. Daftar isi
   d. Peta kedudukan modul
   e. Glosarium
   f. Pendahuluan, meliputi: deskripsi, waktu, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, tujuan akhir, kompetensi inti dan kompetensi dasar, serta cek penguasaan standar kompetensi.
   g. Pembelajaran, meliputi; Kegiatan belajar (tujuan pembelajaran, uraian materi, rangkuman, tugas, tes, dan lembar kerja praktik).
   h. Evaluasi/*posttest*
   i. Kunci jawaban
   j. Daftar pustaka

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Deskripsi Teoritis

1. Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D) Model 4-D

Model pengembangan perangkat pembelajaran yang disarankan oleh S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel adalah model 4-D. Model ini terdiri dari empat tahap pengembangan, yaitu *define, design, develop,* dan *disseminate* atau diadaptasi menjadi model 4-P, yaitu: pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran (Trianto Ibnu Badar Al-Tabany,2015:233-234).

a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tujuan dari tahap ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Dalam menentukan dan menetapkan syarat-syarat pembelajaran diawali dengan analisis tujuan dan batasan materi yang akan dikembangkan perangkatnya. Tahap ini meliputi lima langkah pokok, yaitu: (1) analisis ujung depan (awal-akhir); (2) analisis peserta didik; (3) analisis tugas; (4) analisis konsep; (5) perumusan tujuan pembelajaran.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Tujuannya menyiapkan *prototype* perangkat pembelajaran. Tahap ini terdiri dari empat langkah yaitu: (1) Penyusunan tes acuan patokan, merupakan langkah awal yang menghubungkan antara tahap *define* dan tahap *design.* Tes disusun berdasarkan hasil perumusan tujuan

pembelajaran khusus. Tes ini merupakan suatu alat mengukur terjadinya perubahan tingkah laku pada diri peserta didik setelah kegiatan belajar mengajar: (2) Pemilihan media yang sesuai tujuan untuk menyampaikan materi pembelajaran; (3) Pemilihan format yang dapat dilakukan dengan mengkaji format perangkat yang ada; (4) Perancangan awal.

c. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tujuan tahap ini untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari para ahli. Tahap ini meliputi: (1) Validasi perangkat oleh para ahli diikuti dengan revisi; (2) Stimulasi yaitu kegiatan mengoperasionalkan rencana pelajaran, dan (3) uji coba terbatas dengan guru kimia dan peserta didik . Hasil tahap (2) dan (3) digunakan sebagai dasar revisi.

d. Tahap Penyebaran (*Desseminate*)

Tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas misalnya dikelas lain, di sekolah lain, oleh guru lain.

2. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Secara bahasa media berarti pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung sebagai alat-alat grafis, photografis, atau

elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal Sukiman,2011:28).

Menurut Azhar Arsyad (2003:6) media pendidikan memiliki ciri-ciri umum sebagai berikut:

1) Media pendidikan memiliki pengertian fisik yang dewasa ini dikenal sebagai *hardware* (perangkat keras), yaitu sesuatu benda yang dapat dilihat, didengar, atau diraba dengan pancaindra.
2) Media pendidikan memiliki pengertian nonfisik yang dikenal sebagai *software* (perangkat lunak), yaitu kandungan pesan yang terdapat dalam perangkat keras yang merupakan isi yang ingin disampaikan kepada peserta didik.
3) Penekanan media pendidikan terdapat pada visual dan audio.
4) Media pendidikan memiliki pengertian alat bantu pada proses belajar baik didalam maupun diluar kelas.
5) Media pendidikan digunakan dalam rangka komunikasi dan interaksi guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran.
6) Media pendidikan dapat digunakan secara massal (misalnya: radio, televisi), kelompok besar dan kelompok kecil (misalnya: film, slide, OHP), atau perorangan (misalnya: modul, computer, radio tape/kaset, video recorder).

Dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima pesan sehingga

merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta kemauan peserta didik sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran secara efektif (Sukiman,2011:28-29).

b. Fungsi Media Pembelajaran

Menurut Levie dan Lentz (Azhar Arsyad, 2005: 16), khusunya media visual, mengemukakan bahwa media pendidikan memiliki empat fungsi yaitu: fungsi atensi, fungsi afektif, fungsi kognitif dan fungsi kompensatoris. Fungsi atensi media visual merupakan inti, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian peserta didik untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran. Fungsi afektif media visual dapat terlihat dari tingkat kenikmatan peserta didik ketika belajar (atau membaca) teks bergambar. Fungsi kognitif media visual terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar. Fungsi kompensatoris media pembelajaran terlihat dari hasil penelitian bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks membantu peserta didik yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatnya kembali.

Media berfungsi untuk tujuan instruksi dimana informasi yang terdapat dalam media itu harus melibatkan peserta didik baik dalam

benak atau mental maupun dalam bentuk aktivitas yang nyata sehingga pembelajaran dapat terjadi. Materi harus dirancang secara lebih sistematis dan psikologis dilihat dari segi prinsip-prinsip belajar agar dapat menyiapkan instruksi yang efektif. Disamping menyenangkan, media pembelajaran harus dapat memberikan pengalaman yang menyenangkan dan memenuhi kebutuhan perorangan peserta didik (Sukiman,2011:28-29).

c. Kegunaan Media Pembelajaran

Menurut Sukiman (2011:28-29) adapun beberapa kegunaan praktis dari penggunaan media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar adalah sebagai berikut:

1) Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
2) Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara peserta didik untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
3) Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu.

3. Modul

a. Pengertian Modul

Menurut Mulyasa (2009:231-232) modul adalah suatu paket belajar mandiri yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan dan dirancang secara sistematis untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran. Modul merupakan suatu proses pembelajaran mengenai suatu satuan bahasan tertentu yang telah disusun secara sistematis, operasional, serta terarah untuk dapat digunakan oleh siswa tersebut, selain itu juga dilengkapi dengan pedoman penggunaan untuk para guru yang dapat membantu memudahkan guru dalam proses pembelajaran. Adapun yang menjadi tujuan utama dalam penggunaan sistem modul dalam pembelajaran adalah untuk dapat meningkatkan efektivitas serta efesiensi proses pembelajaran di sekolah, baik waktu, fasilitas, dana maupun tenaga guna mencapai tujuan secara optimal.

Tujuan menggunakan modul dalam proses pembelajaran agar dapat tercapainya tujuan pendidikan serta efisien dan efektif, siswa dapat mengikuti proses pembelajaran sesuai dengan kemampuannya sendiri, siswa dapat belajar secara mandiri, baik dibawah bimbingan guru, atau tanpa bimbingan guru, siswa dapat mengetahui dan menilai kemampuannya sendiri berdasarkan hasil belajar yang diperoleh, siswa sebagai titik pusat dalam proses pembelajaran, serta agar siswa dapat

mengetahui kemampuan dalam proses pembelajaran dengan mengerjakan soal-soal evaluasi pada akhir modul.

b. Karakteristik Modul

Karakteristik untuk pengembangan modul antara lain sebagai berikut:

1) *Self Instructional*, yaitu: melalui modul peserta didik mampu belajar mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instructional*, modul harus: a) Merumuskan standar kompetensi dan kompetensi dasar dengan jelas; b) Mengemas materi pembelajaran ke dalam unit-unit kecil/ spesifik sehingga memudahkan peserta didik belajar seara tuntas; c) Menyediakan contoh dan ilustrasi pendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran; c) Menyajikan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan peserta didikmemberikan respons dan mengukur penguasaannya; d) Kontekstual, yakni mater-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan peserta didik; e) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif; f) Menyajikan rangkuman materi pembelajaran; g) Menyajikan instrumen penilaian (*assessment*); h) Menyajikan umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi; i) Menyajikan informasi tentang rujukan (referensi) yang mendukung materi peserta didik.

2) *Self Contained*; yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan pembelajar mempelajari materi pembelajaran yang tuntas, karena materi dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu unit kompetensi harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik.

3) *Stand Alone* (berdiri sendiri); yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain. Dengan menggunakan modul, pebelajar tidak tergantung dan harus menggunakan media yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika masih menggunakan dan bergantung pada media lain selain modul yang digunakan, maka media tersebut tidak dikategorikan sebagai media yang berdiri sendiri.

4) *Adaptive*; modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dengan memperhatikan percepatan perkembangan ilmu dan teknologi pengembangan modul multimedia hendaknya tetap *up to date*.

5) *User friendly*, setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti dan menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly* (Sukiman,2011:133-35).

c. Kelebihan Modul

Adapun kelebihan penggunaan modul sebagai bahan ajar adalah sebagai berikut:

1) Setiap siswa mempunyai kesempatan untuk dapat memperoleh angka tertinggi dengan menguasai bahan ajar dengan tuntas karena siswa tidak akan bisa melanjutkan ke konsep berikutnya apabila dia belum menguasai konsep yang sedang dibahasnya.
2) Penggunaan modul dalam proses pembelajaran dapat memberikan *feedback* yang baik dan cepat sehingga siswa dapat mengetahui taraf hasil pembelajarannya untuk dapat mengontrol kemampuan belajarnya.
3) Penggunaan modul dapat meningkatkan motivasi belajar siswa untuk dapat belajar dengan giat.
4) Dengan menggunakan modul dapat mengurangi rasa persaingan dikalangan siswa dikarenakan setiap siswa mempunyai kemungkinan untuk dapat mencapai hasil yang bagus.

5) Penggunaan modul dapat disesuaikan dengan perbedaan siswa seperti kecepatan belajar, cara belajar dan bahan pelajaran.
6) Penyusunan modul dilakukan dengan cermat sehingga dapat memudahkan siswa dalam menguasai materi pembelajaran menurut metode yang sesuai dengan siswa yang berbeda-beda.
7) Modul disusun sedemikian rupa sehingga tujuannya jelas, spesifik dan dapat dicapai oleh siswa (Nasution,2011:206-207).

d. Struktur Modul

Dalam pengembangan modul dipilih struktur atau kerangka yang sederhana dan yang paling sesuai dengan kebutuhan dan kondisi yang ada. Struktur modul sebagai berikut (Departemen Pendidikan Nasional,2018:28):

1) Halaman sampul;
2) Kata pengantar;

   Memuat informasi tentang peran modul dalam proses pembelajaran.
3) Daftar isi;

   Memuat kerangka (*outline*) modul dan dilengkapi dengan nomor halaman.
4) Peta Kedudukan Modul;

   Diagram yang menunjukkan kedudukan modul dalam keseluruhan program pembelajaran.

5) Glosarium

Memuat penjelasan tentang arti dari setiap istilah, kata-kata sulit dan asing yang digunakan dan disusun menurut urutan abjad (alfabetis).

6) Pendahuluan, meliputi:

a) Deskripsi

Penjelasan singkat tetang nama dan ruang lingkup isi modul, kaitan modul dengan modul lainnya, hasil belajar yang akan dicapai setelah menyelesaikan modul, serta manfaat kompetensi tersebut dalam proses pembelajaran dan kehidupan secara umum.

b) Waktu

Jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menguasai kompetensi yang menjadi target belajar.

c) Prasyarat

Kemampuan awal yang dipersyaratkan untuk mempelajari modul tersebut, baik berdasarkan bukti penguasaan modul lain maupun dengan menyebut kemampuan spesifik yang diperlukan.

d) Petunjuk Penggunaan Modul

Bagian ini berisi cara menggunakan modul.

e) Tujuan Akhir

Pernyataan tujuan akhir (*performance objective*) yang hendak dicapai peserta didik setelah menyelesaikan suatu modul.

f) Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Bagian ini berisi kompetensi inti yang sesuai dengan kurikulum 2013 dan jabaran tentang kompetensi dasar serta indikator yang harus dicapai peserta didik.

g) Cek Penguasaan Standar Kompetensi

Berisi tentang daftar pertanyaan yang akan mengukur penguasaan awal kompetensi peserta didik, terhadap kompetensi yang akan dipelajari pada modul ini.

7) Pembelajaran

a) Kegiatan Belajar

(1) Tujuan pembelajaran

Memuat kemampuan yang harus dikuasai oleh peserta didik untuk satu kesatuan kegiatan belajar.

(2) Uraian materi

Berisi uraian pengetahuan/ konsep/ prinsip tentang kompetensi yang sedang dipelajari.

(3) Rangkuman

Berisi ringkasan pengetahuan/ konsep/ prinsip yang terdapat pada uraian materi.

(4) Tugas

Berisi instruksi tugas yang bertujuan untuk penguatan pemahaman terhadap konsep/ pengetahuan/ prinsip penting yang dipelajari. Bentuk-bentuk tugas dapat berupa kegiatan observasi untuk mengenal fakta, studi kasus, kajian materi, dan latihan-latihan.

(5) Tes

Berisi tes tertulis sebagai bahan pengecekan bagi peserta didik dan guru untuk megetahui sejauh mana penguasaan hasil belajar yang telah dicapai.

(6) Lembar kerja praktik

Berisi petunjuk atau prosedur kerja suatu kegiatan praktik yang harus dilakukan peserta didik dalam rangka penguasaan kemampuan psikomotorik.

8) Evaluasi/ *posttest*

Tes ini diberikan di akhir modul untuk melihat penguasaan peserta didik terhadap materi yang sudah dipelajari dalam satu modul.

9) Kunci Jawaban

Berisi jawaban pertanyaan dari tes yang diberikan pada setiap kegiatan pembelajaran dan evaluasi pencapaian kompetensi.

10) Daftar Pustaka

Semua referensi yang digunakan sebagai acuan pada saat penyusunan modul.

e. Langkah-langkah Pembuatan Modul

Menurut Prastowo (2012:96-99) dalam membuat bahan ajar khususnya modul terdapat beberapa tahapan yang harus dilalui, yaitu:

1) Analisis kurikulum. Analisis kurikulum dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar. Dalam menentukan materi dianalisis dengan cara melihat inti dari materi yang akan diajarkan, kemudian kompetensi yang harus dimiliki oleh peserta didik dan hasil belajar kritis yang harus dimiliki oleh peserta didik itu seperti apa.
2) Menentukan judul-judul modul. Judul modul ditentukan atas dasar kompetensi-kompetensi dasar atau materi pokok yang terdapat dalam kurikulum.
3) Pemberian kode. Kode modul sangat diperlukan guna memudahkan dalam pengelolaan modul. Biasanya kode modul merupakan angka-angka yang diberi makna, misalnya digit pertama, angka satu (1) berarti IPA, (2) IPS, (3) Bahasa.
4) Penulisan modul. Penulisan modul dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:
   (a) Perumusan kompetensi Dasar yang harus dikuasai
   (b) Menentukan alat evaluasi/penilaian
   (c) Penyusunan materi
   (d) Urutan pengajaran
   (e) Struktur bahan ajar/modul.

4. *Augmented Reality* (AR)

a. Pengertian *Augmented Reality* (AR)

Menurut Arifitama (2015:1) *Augmented Reality* (AR) merupakan sebuah terobosan dan inovasi bidang multimedia dan *image processing* yang sedang berkembang. Teknologi ini mampu mengangkat sebuah benda yang sebelumnya datar atau dua dimensi, seolah-olah menjadi nyata, bersatu dengan lingkungan sekitarnya.

Menurut Ronald T Azuma dari riset yang dipuplikasikan di sebuah jurnal dengan judul "*A Survey of Augmented Reality*", *Augmented Reality* adalah sebuah variasi dari Virtual Environment atau yang lebih dikenal sebagai *Virtual Reality*. Teknologi *Virtual Reality* dalam penggunaanya menempatkan pengguna ke dalam lingkup virtual sehingga pengguna merasakan sensasi masuk ke dalam lingkungan aplikasi. Sementara itu, pada saat bersamaan, teknologi *Augmented Reality* mampu menambahkan realita di dunia nyata dengan unsur objek virtual di mana batas dinding di antara dunia nyata dan maya seakan tidak ada.

Teknologi *Augmented Reality* yang merupakan pengembangan dari *Virtual Reality* memiliki konsep yang berbeda. Ketika *Virtual Reality* menarik pengguna seakan masuk ke dalam lingkungan 3 dimensi, maka *Augmented Reality* menambahkan realita yang ada dan nyata di dunia kita dengan objek yang terangkat (*augmented*), dimana

teknologi ini seakan menghilangkan dunia maya 3 dimensi, menyatu dengan dunia nyata.

Beberapa kategori sektor industri yang memiliki peluang untuk dikembangkan di Indonesia (Arifitama,2015:4) adalah:

1) Media
2) Manufaktur
3) Robotika
4) *Entertainment*
5) Edukasi

b. Metode *Augmented Reality* (AR)

Ada 2 macam metode yang diterapkan dalam pembuatan *Augmented Reality* (Faud et al.,2019:307), metode tersebut adalah:

1) *Marker Based Tracking*

Salah satu metode yang sudah cukup lama dikenal dalam teknologi augmented reality adalah *Marker Based Tracking*. Sistem dalam AR ini membutuhkan penanda (*marker*) berupa gambar yang dapat dianalisis untuk membentuk *reality*. Penanda gambar tersebutlah yang disebut dengan *marker*. *Marker-Based* AR memiliki ciri khas yakni menggunakan fitur kamera pada *device* untuk menganalisa marker yang tertangkap untuk menampilkan obyek virtual seperti video. Pengguna dapat menggerakkan *device* untuk melihat obyek virtual pada berbagai macam sudut yang

berbeda. Sehingga user dapat melihat objek virtual dari berbagai sisi.

2) *Markerless Augmented Reality*

Salah satu metode *augmented reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode *Markerless Augmented Reality*, dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital. Dalam penerapannya teknologi *augmented reality* memiliki beberapa komponen yang harus ada untuk mendukung kinerja dari proses pengolahan citra digital. Adapun komponen-komponen tersebut adalah sebagai berikut:

a) *Scene generator*

b) *Tracking system*

c) *Display*

d) AR *Devices*

c. Cara kerja *Augmented Reality*

Pada dasarnya, prinsip kerja *Augmented Reality* adalah pelacakan (*tracking*) dan rekonstruksi (*reconstruction*). Pada mulanya *marker* dideteksi menggunakan kamera. Cara deteksi dapat melibatkan berbagai macam algoritma missal *edge detection*, atau algoritma *image processing* lainnya. Data yang diperoleh dari proses pelacakan digunakan dalam rekonstruksi sistem koordinat di dunia nyata. Disamping menambahkan objek ke dalam lingkungan nyata,

Augmented Reality juga dapat menghilangkan objek nyata dalam bentuk *virtual*. Dengan menutupi objek nyata tersebut dengan disain grafis sesuai lingkungannya, maka objek nyata akan tersembunyi dari pengguna.

Objek nyata beserta *marker* yang sudah dipasang akan dideteksi oleh kamera, kemudian informasi dari kamera diteruskan ke sistem grafis berupa posisi kamera, yang berisi data grafis objek *virtual*. Informasi berupa video objek nyata diteruskan ke penggabungan video. Dalam sistem grafis, posisi kamera menentukan sudut pandang objek maya yang akan ditampilkan. Dalam penggabungan video, informasi dari sistem grafis digabung dengan video nyata dari kamera. Hasil penggabungan akan ditampilkan pada layar *smartphone* yang sudah berupa *Augmented Reality* (Mustaqim dan Kurniawan,2017).

Gambar II.1 Diagram Kerja *Augmented Reality*
(*Sumber : Ilmawan Mustaqim, 2017*)

d. Komponen *Augmented Reality* (AR)

Terdapat empat komponen yang harus diperhatikan dalam hal pengembangan dan penggunaan *Augmented Reality*, yaitu:

1) Perangkat keras

Komponen pertama adalah perangkat keras. Perangkat keras yang digunakan dapat berupa PC, laptop, *smartphone* maupun *tablet* digunakan sebagai dasar tempat aplikasi akan ditanamkan atau diinstal.

2) Perangkat lunak

Komponen kedua adalah perangkat lunak hasil pengembangan yang telah dilakukan di sebuah *software* pembentuk aplikasi *Augemted Reality*. Platform dari aplikasi saat ini dapat dijalankan pada platfrom PC, Android, dan IOS.

3) Alat Pengindaian

Komponen ketiga adalah alat pengindaian atau *scanner* untuk melakukan pengindaian pola dan mengaktifkan *Augmented Reality*. Alat yang dapat digunakan sebagai alat pengindai berupa webcam untuk PC maupun kamera yang sudah tersedia pada *smartphone* ataupun *tablet*.

4) Marker

Komponen terakhir adalah *marker* sebagai lokasi titik kemunculan dari objek *Augmented Reality*. Pengembangan dari *marker* sendiri memerlukan teknik pembentukan pola. Pola dapat berupa hitam-putih atau non-pola. Setiap pola akan terlebih dahulu diuji seberapa kompatibel dan layak untuk digunakan sebagai *marker* dengan *software* khusus (Arifitama,2015:7-8).

e. *Tools* Pengembangan

1) *Unity* 3D

Unity3d merupakan sebuah platform pengembangan game 2 dimensi maupun 3 dimensi oleh pengembang baru maupun pengembang yang sudah berpengalaman. Salah satu keuntungan terbesar penggunaan Unity3d adalah dukungan multiplatform yang luas. Situs resmi Unity mengatakan bahwa *game engine* ini mendukung sekitar 12 platform yang berbeda. Dengan dukungan multiplatform yang dapat dihasilkan dari aplikasi Unity3d, menjadikan pengembangan aplikasi menjadi lebih fleksibel dan *portable*, karena aplikasi yang akan dihasilkan dapat dijalankan pada perangkat sesuai dengan yang diinginkan. Untuk pengembangan Augmented Reality, platform yang dapat digunakan adalah PC, Android, dan IOS (Arifitama, 2015:10-13).

2) Vuforia

Vuforia merupakan sebuah Software Development Kit SDK yang dikeluarkan oleh Qualcomm, untuk pengembangan aplikasi di bidang *computer vision*, khususnya teknologi Virtual Reality dan Augmented Reality. Teknologi yang diusung oleh Qualcomm sebagai pengembang adalah dari sisi pembuatan target, penempatan *target marker*, dan konfigurasi SDK dasar dari teknologi Augmented Reality.

Fitur pembuatan *marker* yang disediakan oleh Vuforia SDK memudahkan para pengembang baru untuk membuat *marker* sesuai kebutuhan aplikasi, yang akan digunakan dan di-*extract* ke dalam *sofware* Unity3d. Jenis marker yang dapat dibuat ada dua, yaitu *marker* berpola dan *markerless* (Arifitama,2015:13-14).

Terdapat beberapa jenis target pada Vuforia, yaitu: (1) *Image Target*, misalnya: foto, halaman majalah, sampul buku, poster, kartu ucapan, (2) *Frame Markers*, tipe frame gambar dua dimensi dengan pola khusus yang dapat digunakan sebagai permainan, (3) *Multi-target*, contohnya kemasan produk atau produk yang berbentuk kotak maupun persegi, jenis ini dapat menampilkan gambar sederhana *Augmented Reality* dalam bentuk tiga dimensi, (4) *Virtual Button*, yang dapat membuat tombol sebagai daerah kotak sebagai sasaran gambar (Mustaqim dan Kurniawan, 2017:43).

f. Kelebihan dan Kekurangan *Augmented Reality*

Mustaqim dan Kurniawan (2017) mengemukakan kelebihan dan kekurangan teknologi *augemented reality*, yaitu:

1) Kelebihan dari *augmented reality* adalah sebagai berikut : (1) Lebih interaktif, (2) Efektif dalam penggunaan, (3) Dapat diimplementasikan secara luas dalam berbagai media, (4) Modeling obyek yang yang sederhana, karena hanya menampilkan beberapa obyek, (5) Pembuatan yang tidak

memakan terlalu banyak biaya, dan (6) Mudah untuk dioperasikan.

2) Kekurangan dari *Augmented Reality* adalah: (1) Sensitif dengan perubahan sudut pandang, (2) Pembuat belum terlalu banyak, (3) Membutuhkan banyak memori pada peralatan yang dipasang.

5. Pengembangan Media Pembelajaran dengan Teknologi AR

Menurut Mustaqim (2016:179) penggunaan *Augmented Reality* dalam media pembelajaran sangat bermanfaat untuk meningkatkan proses belajar mengajar serta minat peserta didik dalam belajar, karena teknologi AR sendiri memiliki aspek-aspek hiburan yang dapat meningkatkan minat peserta didik dalam belajar dan bermain serta memproyeksikannya secara nyata oleh peserta didik. Hal ini disebabkan AR memiliki karakteristik serta fungsi yang hampir sama dengan media pembelajaran yaitu berfungsi menyampaikan informasi antara penerima dan pengirim atau pendidik dengan peserta didik, dapat memperjelas penyampaian informasi yang diberikan pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran, dapat memberikan rangsangan motivasi serta ketertarikan dalam pembelajaran.

Pengembangan *augmented reality* meliputi beberapa tahap yang harus dilakukan. Tahap-tahapan yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

a) Membuat terlebih dahulu objek yang akan ditampilkan. Secara umum objek yang dibuat adalah benda 3D, foto, video, ataupun

animasi yang dibuat dengan *software* perancangan objek seperti *Google Sketcup*, 3DMax, atau dengan *Blender*.

b) Menyimpan objek tersebut ke dalam *library*.

c) Membuat *Marker* sebagai penanda yang memiliki pola khusus. Marker ini memiliki pola unik yang nantinya akan dideteksi oleh kamera untuk menampilkan objek.

d) Menyimpan pola *marker* yang dibuat ke dalam *library*, biasanya penyimpanan *marker* ini membutuhkan bantuan aplikasi lain seperti vuforia.

e) Membangkitkan objek dari *marker* yang dibuat dengan bantuan *builder*. Pada penelitian ini menggunakan Unity.

f) *Build* program yang telah jadi menjadi aplikasi yang berjalan di *operating system* (Android, Windows, iOS, dsb).

6. Ikatan Kimia

a. Pengertian Ikatan Kimia

Pada umumnya atom tidak berada bebas tetapi saling berikatan dengan atom lain membentuk senyawa. Ikatan inilah yang disebut dengan ikatan kimia. Ikatan kimia adalah gaya tarik menarik antara atom yang menyebabkan suatu senyawa dapat bersatu. Kekuatan gaya tarik menarik ini menentukan sifat-sifat kimia dan fisika dari senyawa, seperti dapat menghantarkan listrik, kepolaran, kereaktifan, bentuk molekul, warna, sifat magnet, titik didih yang tinggi dapat dijelaskan melalui berbagai teori mengenai ikatan kimia

(Yenti,2016:3). Ikatan kimia terjadi karena kecenderungan atom mempunyai konfigurasi elektron seperti gas mulia. Daya tarik kedua atom terjadi karena adanya elektron pada kulit terluar. Elektron pada kulit ini mempunyai kecenderungan menyamai konfigurasi elektron gas mulia, dengan cara menerima atau memberikan elektron pada atom lain (S Syukri,1999:179).

b. Gas Mulia

Kebanyakan atom ditemukan berikatan dengan atom lain, namun masih ada yang didapati dalam bentuk monoatom, yaitu gas mulia (He, Ne, Ar, Xe, dan Rn). Dengan kata lain gas mulia lebih stabil dalam bentuk monoatom (bebas), sedangkan unsur yang lain lebih stabil bila berikatan. Pada sistem periodik, gas mulia terleta dalam golongan VIIIA atau golongan O.

Tabel II.1 Jumlah elektron tiap kulit unsur gas mulia

Unsur	Konfigurasi Elektron					
	K	L	M	N	O	P
He	2					
Ne	2	8				
Ar	2	8	8			
Kr	2	8	18	8		
Xe	2	8	18	18	8	
Rn	2	8	18	32	18	8

Teori atom mekanika gelombang menyatakan bahwa elektron kulit terluar yang penuh adalah $1s^2$ untuk He, dan ns^2 np^6 untuk Ne, Ar, Kr, dan Xe. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa atom akan stabil bila elektron kulit terluar (elektron valensinya) terisi penuh.

Jadi, bagi semua unsur berlaku suatu ketentuan yang disebut aturan oktet (S Syukri,1999:179-180).

Aturan oktet menyatakan bahwa suatu atom cenderung mempunyai elektron valensi delapan, yaitu seperti gas mulia (kecuali Helium=2).

c. Kecenderungan atom

Unsur yang elektron valensinya tidak terisi penuh cenderung berubah untuk menyamai gas mulia, yaitu dengan cara melepas atau menerima elekron.

Unsur selain gas mulia	⟶	gas mulia
(golongan IA s/d VIIA)		(golongan VIIIA)

Kecenderungan unsur menerima elektron atau melepas elektron valensinya bergantung pada besarnya energi yang dilepaskan atau diperlukan. Unsur yang energi ionisasinya kecil akan melepaskan elektron, dan yang besar akan menerima elektron lain. Jumlah elektron yang dilepaskan atau diterima bergantung pada jumlah elektron valensi unsur yang bersangkutan.

Unsur golongan IA dan IIA cenderung melepaskan elektron, sedangkan golongan VIIA dan VIA cenderung menerima elektronuntuk menyamai konfigurasi elektron gas mulia. Unsur golongan IIIA, IVA, dan VA sebagian bersifat melepas, dan sebagian menerima (S Syukri,1999:180-181).

d. Jenis-jenis ikatan kimia

Adapun jenis-jenis ikatan kimia yaitu sebagai berikut:

1) Ikatan Ion

Ikatan ion adalah ikatan antara ion positif dan negatif, karena partikel yang muatannya berlawanan tarik menarik. Ion postif dan negatif dapat terbentuk bila terjadi serah terima elektron antara atom. Atom yang melepaskan elektron akan menjadi ion positif, dan sebaliknya, yang menerima elektron menjadi ion negatif, seperti Na dan Cl.

Secara ringkas dapat dituliskan:

$$Na \longrightarrow Na^{+} + e$$

$$(Cl_2 + 2e \longrightarrow 2Cl^{-})1/2$$

$$Na + Cl \longrightarrow Na^{+} + Cl^{-} \quad \text{atau NaCl (senyawa ion)}$$

Jadi, ikatan ion terbentuk melalui proses serah terima elektron. Supaya jumlah elektron yang diberikan suatu atom sama dengan yang diterima atom lain, maka koefisien reaksinya harus disamakan.

a) Rumus dan nama senyawa ion

Aturan untuk senyawa ion adalah sebagai berikut:

(1) Mengetahui ion positif (kation) dan ion negatif (anion) serta jumlah muatan masing-masing. Seperti telah dinyatakan, bahwa ion unsur golongan uatama mempunyai

konfigurasi elektron seperti gas mulia. Akibatnya, muatan ionnya bergantung pada golongan masing-masing unsur.

Tabel II.2 Ion positif (kation) dan ion negatif (anion) beberapa unsur golongan utama

1+	2+	3+	3-	2-	1-
Li^{+}					
Na^{+}	Mg^{2+}	Al^{3+}	N^{3-}	O^{2-}	F^{-}
K^{+}	Ca^{2+}	-	P^{3-}	S^{2-}	Cl^{-}
Rb^{+}	Sr^{2+}	-	-	Se^{2-}	Br^{-}
Cs^{+}	Br^{2+}	-	-	Te^{2-}	I^{-}

(2) Menuliskan ion positif di depan dan ion negatif di belakang, serta memberi indeks masing-masing ion agar jumlah muatan positif sama dengan muatan negatif. Indeks itu harus sekecil mungkin sehingga didapat rumus empiris. Seperti contoh berikut:

Li_2O bukan Oli_2

BaI_2 bukan I_2Ba

$AlCl_3$ bukan Cl_3Al

Al_2S_3 bukan S_3Al_2

(3) Menuliskan nama senyawa ion dimulai dari ion positif dan kemudian negatifnya serta ditambah akhiran *ida*.

Rumus	**Nama**
NaCl	natrium klorida
AlI_3	aluminium iodida
K_2O	kalium oksida
MgS	magnesium sulfida

Ion tidak hanya terbentuk dari satu atom (monoatom) tetapi juga dari sekelompok atom yang disebut *ion poliatom*, contohnya ion nitrat bermuatan negatif satu. Artinya muatan negatif bukan hanya untuk N atau salah satu O, tetapi milik keempat atom, dan biasa dituliskan NO^{3-} (S Syukri,1999).

b) Sifat senyawa ion

Sifat-sifat dari senyawa ion yaitu sebagai berikut:

(1) Titik lebur dan titik didih

Daya tarik antara ion positif dan negatif dalam senyawa ion cukup besar, dan satu ion berikatan dengan beberapa ion yang muatannya berlawanan. Akibatnya, titik lebur dan titik didih senyawa ion lebih tingi dibandingkan senyawa kovalen.

(2) Kelarutan

Pada umumnya senyawa ion larut dalam pelarut polar (seperti air dan amonia), karena sebagian molekul pelarut menghadapkan kutub negatifnya ke ion positif, dan sebagian lagi menghadapkan kutub positifnya ke ion negatif. Artinya ion-ion terpisah satu sama lain.

(3) Hantaran listrik

Hantaran listrik terjadi bila medium mengandung partikel bermuatan yang dapat bergerak bebas, seperti elektron dalam sebatang logam. Senyawa ion berwujud padat tidak

menghantarkan listrik, karena ion positif dan negatif terikat kuat satu sama lain. Akan tetapi cairan senyawa ion akan menghantarkan listrik karena ion-ionnya menjadi lepas dan bebas. Senyawa ion juga dapat menghantarkan listrik, bila dilarutkan dalam pelarut polar (misalnya air) karena terionisasi.

(4) Kekerasan

Karena kuatnya ikatan antara ion positif dan negatif, maka senywa ion berupa padatan keras dan berbentuk kristal. Permukaan kristal itu tidak mudah digores atau digeser (S Syukri,1999:192).

2) Ikatan Kovalen

Gilbert Lewis mengajukan bahwa ikatan kimia melibatkan penggunaan elektron secara bersama-sama oleh atom-atom yang berikatan. Lewis menggambarkan pembentukan ikatan pada molekul H_2 sebagai,

$$H \cdot + \cdot H \longrightarrow H : H$$

Pasangan elektron seperti ini adalah salah satu contoh dari **ikatan kovalen** (*covalent bond*), yaitu *ikatan yang terbentuk dari pemakaian-bersama dua elektron oleh dua atom.* **Senyawa kovalen** (*covalent compound*) adalah senyawa yang hanya mengandung ikatan kovalen. Secara sederhana, pasangan elektron yang digunakan bersama sering dinyatakan dengan satu garis. Jadi,

molekul hidrogen dapat ditulis sebagai H–H. Pada ikatan kovalen, setiap elektron dalam pasangan elektron ikatan yang digunakan bersama ditarik oleh inti dari kedua atom yang berikatan.

Ikatan kovalen dalam atom-atom berelektron banyak hanya melibatkan elektron valensi, seperti molekul fluorin (F_2). Dari ketujuh elektron valensi yang dimiliki F (elektron pada orbital 2s dan 2p), hanya satu elektron yang tidak berpasangan, sehingga molekul F_2 dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{F}}\cdot\cdot\ddot{\underset{\cdot\cdot}{F}}: \quad \text{atau} \quad :\ddot{\underset{\cdot\cdot}{F}} - \ddot{\underset{\cdot\cdot}{F}}:$$

Pasangan *elektron valensi yang tidak terlibat dalam pembentukan ikatan kovalen* disebut elektron semiikatan atau ***elektron bebas*** (*lone pairs*). Masing-masing atom F dalam F_2 mempunyai tiga pasangan elektron bebas. Berikutnya, perhatikan struktur Lewis untuk molekul air, H_2O. Atom hidrogen hanya dapat membentuk satu ikatan kovalen karena H hanya mempunyai satu elektron valensi. Jadi struktur Lewis untuk air adalah:

$$H\cdot\cdot\ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}}\cdot\cdot H \quad \text{atau} \quad H–\ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}}–H$$

Dalam molekul F_2 dan H_2O, atom F dan O telah mencapai konfigurasi elektron gas mulia yang stabil dengan pemakaian elektron secara bersama (Cang,2004:265).

Atom-atom dapat membentuk berbaga jenis ikatan kovalen yang berbeda, yaitu:

a) Ikatan kovalen tunggal (*singlebond*), yaitu: dua atom yang berikatan melalui sepasang elektron. Contohnya: Cl_2 dan H_2O

b) Ikatan kovalen rangkap dua (*double bond*), yaitu: ikatan yang terbentuk jika dua atom yang menggunakan bersama dua pasang elektron secara bersama-sama. Contohnya: O_2

c) Ikatan kovalen rangkap tiga (*triple bond*), yaitu: ikatan yang terbentuk jika dua atom menggunakan bersama tiga pasang elektron (Yenti,2016:8-9). Contohnya: N_2

d) Ikatan kovalen koordinasi

Dalam ikatan kovalen terjadi penggunaan bersama pasangan elektron valensi untuk mencapai konfigurasi serupa gas mulia (oktet atau duplet). Pada senyawa kovalen terdapat sepasang elektron yang digunakan bersama berasal dari salah satu atom, ikatan seperti ini dinamakan ikatan kovalen koordinasi.

Pada ion amonium (NH_4^+), sepasang elektron yang digunakan bersama antara atom nitrogen dan ion H^+ berasal dari atom nitrogen. Jadi, dalam ion amonium terdapat ikatan kovalen koordinasi (Sunarya,2011:378).

$$NH_3 + H^+ \longrightarrow NH_4^+$$

Berdasarkan kepolaran ikatan, ada dua jenis ikatan kovalen yang dapat terjadi, yaitu ikatan kovalen nonpolar dan ikatan kovalen polar.

a) *Ikatan kovalen nonpolar* terjadi pada semua ikatan kovalen yang terbentuk dari dua atom nonlogam yang sama (*homonuclear*). Dalam ikatan kovalen nonpolar, kerapatan elektronnya simetris di antara kedua inti atom.

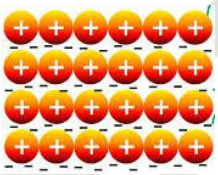
b) *Ikatan kovalen polar* terjadi pada semua ikatan yang terbentuk dari dua atom nonlogam yang berbeda (*heteronuclear*), karena kedua atom memiliki keelektronegatifan yang berbeda (Harris,2016:154).

3) Ikatan Logam

Ikatan logam adalah ikatan yang terjadi akibat penggunaan bersama elektron-elektron valensi antar atom logam. Ikatan ion tidak mungkin terdapat diantara atom-atom logam karena tidak terjadi perpindahan elektron dari satu atom logam yang sejenis. Ikatan kovalen juga tidak mungkin terbentuk karena dalam kristal logam, ternyata sebuah atom dikelilingi oleh 8 atau 12 atom yang lain, sedangkan elektron valesi dari logam-logam adalah 1, 2, 3, dan 4.

Ikatan logam dapat dijelaskan dengan teori awan elektron yang dikemukakan oleh Drude dan Lorentz pada awal abad ke -20. Menurut teori ini, setiap atom di dalam kristal logam melepaskan elektron valensinya sehingga terbentuk awan elektron dan kation bermuatan positif dan tersusun rapat dalam elektron tersebut. Ion logam bermuatan positif berada pada jarak tertentu satu dengan

yang lainnya dalam kristalnya. Elektron valensi tidak terikat pada salah satu ion logam atau pasangan ion logam sehingga elektron valensi tersebut bebas bergerak ke seluruh bagian dari kristal logam.



Gambar II.2 Struktur Ikatan Logam

Elektron-elektron dari atom logam ditemukan di dalam kisi-kisi logam dan bebas bergerak di antara semua kation, membentuk lautan elektron. Gaya elektrostatik antar muatan (+) logam dan muatan (-) dari elektron akan menggabungkan kisi-kisi logam tersebut. Tarik-menarik dari kation di dalam lautan elektron yang bertindak sebagai perekat dan menggabungkan kation-kation disebut ikatan logam (Refelita,2011:87).

B. Penelitian Relevan

Berikut beberapa penelitian dengan faktanya yang relevan dengan judul penelitian yang akan dilakukan:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Irfandi, Linda, dan Erviyenni yang berjudul "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis *Learning Cycle* – 5E Pada Materi Ikatan Kimia". Hasil pengembangan ini diperoleh rata-rata persentase uji validasi, uji praktikalitas oleh guru, dan respon peserta didik dikategorikan sangat valid. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul berbasis *Learning Cycle*-5E

dinyatakan layak dengan kualitas sangat baik. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan penulis adalah sama-sama mengembangkan modul kimia pada materi ikatan kimia. Perbedaan penelitian ini adalah modul yang dikembangkan berbasis *Learning Cyle – 5E*, dan menggunakan model pengembangan ADDIE. Sedangkan penelitian penulis mengembangkan modul dengan teknologi *Augmented Reality* dan menggunakan model pengembangan 3-D hasil modifikasi model 4-D yang direkomendasikan Thiagarajan (Irfandi, Linda, dan Erviyenni 2018).

2. Penelitian yang dilakukan oleh Herawati dan Muhtadi yang berjudul "Pengembangan Modul Elektronik (*E-Modul*) Interaktif pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI IPA SMA". Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul elektronik (*e-modul*) interaktif yang dikembangkan menurut ahli materi, ahli media berada dalam kategori layak, serta penerapan dan penggunaan (*e-modul*) secara umum dapat terlaksana dengan kategori layak dan mendapatkan respon positif dari peserta didik. Persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis adalah sama-sama mengembangkan modul dan menggunakan model pengembangan 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Perbedaan penelitian ini adalah modul yang dikembangkan adalah modul elektronik (*e-modul*) interaktif pada materi asam basa, sedangkan penelitian penulis adalah menggembangkan modul dengan menggunakan teknologi *Augmented*

Reality, dan materi pada modul tersebut adalah materi ikatan kimia (Herawati dan Muhtadi 2018).

3. Penelitian yang dilakukan oleh Imanda, Khaldun, dan Azhar yang berjudul "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia SMA Kelas XI pada Materi Konsep dan Reaksi-Reaksi dalam Asam Basa". Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa modul berbantuan media interaktif pada konsep dan reaksi-reaksi dalam asam basa yang telah dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran kimia. Persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis adalah sama-sama mengembangkan modul kimia. Perbedaan penelitian ini adalah menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation,* dan *Evaluation*) dan modul yang dikembangkan berbantuan media interaktif pada materi asam basa, sedangkan penelitian penulis menggunakan model pengembangan 3-D hasil modifikasi model 4-D yang direkomendasikan Thiagarajan, modul yang dikembangkan menggunakan teknologi *Augmented Reality*, dan materi pada modul tersebut adalah materi ikatan kimia (Imanda, Khaldun, dan Azhar 2017).
4. Penelitian yang dilakukan oleh Ramadani, Ramlawati, dan Arsyad yang berjudul "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis *Augmented Reality*". Hasil pengembangan ini diperoleh penilaian uji kelayakan/kevalidan berada pada kategori sangat valid, sedangkan respon peserta didik dan guru mata pelajaran kimia mendapatkan persentase

80,38% dan 100%. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran kimia berbasis *Augmented Reality* yang telah dikembangkan dengan model 4D bersifat valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran. Persamaan penelitian ini dengan penulis adalah sama-sama mengembangkan modul kimia dengan teknologi *Augmented Reality* dan menggunakan model pengembangan 4D. Sedangkan perbedaan penelitian ini yaitu modul yang dikembangkan pada materi hidrokarbon, sedangkan penelitian penulis yaitu modul yang dikembangkan pada materi ikatan kimia (Ramadani, Ramlawati, dan Arsyad 2020).

5. Penelitian yang dilakukan oleh Irwansyah, dkk yang berjudul "*Augmented Reality (AR) Technology on The Android Operating System in Chemistry Learning*". Penelitian ini menunjukkan bahwa pembuatan media pembelajaran berbasis AR pada sistem android ini memiliki potensi untuk diterapkan pada pembelajaran kimia terutama pada mata pelajaran geometri molekul. Persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis adalah sama-sama mengembangkan media pembelajaran dengan teknologi *Augmented Reality* (AR). Perbedaan penelitian ini adalah mereka menggembangkan media dengan teknologi AR pada materi geometri molekul, sedangkan penulis mengembangkan modul kimia dengan teknologi AR pada materi ikatan kimia (Irwansyah et al 2018)

C. Konsep Operasional

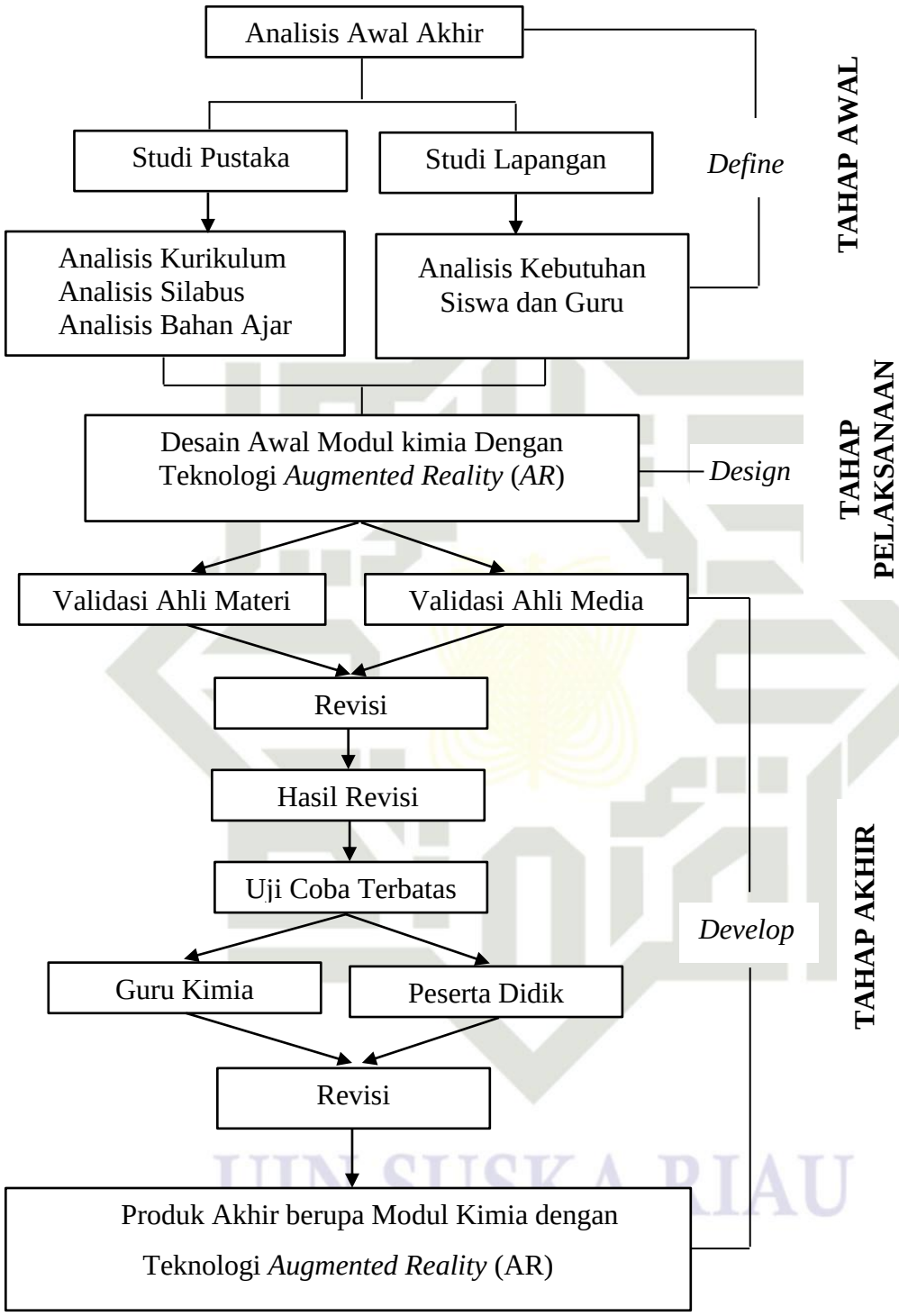
Konsep operasional merupakan konsep yang menjelaskan mengenai variabel penelitian yang dikaji dimana didalamnya mencerminkan indikator yang akan digunakan untuk mengukur variabel yang bersangkutan (Ridwan,2014:183). Media pembelajaran yang saat ini sedang berkembang adalah media yang berbasis pada teknologi informasi dan komunikasi. Salah satunya adalah media pembelajaran yang menggunakan teknologi *Augmented Reality*.

Modul dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi ikatan kimia yang dikembangkan diharapkan dapat mendukung proses belajar mengajar. Modul kimia dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) ini didesain dan dibuat melalui model pengembangan 4-D. Model ini terdiri dari empat tahap pengembangan yaitu: tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*). Pada penelitian ini, tidak semua langkah-langkah tersebut dilakukan, namun hanya dilakukan sampai langkah uji coba produk (uji coba terbatas) pada skala kecil.

Pengembangan modul kimia dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi ikatan kimia dilakukan melalui tiga tahap, yaitu pendefinisian, perancangan, dan pengembangan. (1) Tahap pendefinisian bertujuan untuk menetapkan masalah dasar dilakukannya pengembangan media. Tahap ini mencakup kegiatan mencari informasi untuk mendapatkan masalah yang ada pada suatu sekolah dan analisis kebutuhan media pembelajaran analisis serta

melakukan studi pustaka untuk menganalisis kurikulum, silabus dan bahan ajar. (2) Tahap perancangan bertujuan untuk menghasilkan rancangan awal media pembelajaran. Rancangan awal media pembelajaran dibuat berdasarkan hasil analisis pada tahap pendefinisian. (3) Tahap pengembangan bertujuan untuk merevisi rancangan awal media pembelajaran, sehingga dapat digunakan untuk mendapatkan data tanggapan guru kimia dan peserta didik. Pada akhirnya dapat dihasilkan modul kimia dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) sehingga diharapkan media tersebut mendapatkan tanggapan yang positif dari peserta didik dan menjadi alternatif media bagi guru di kelas.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti menyajikan gambar konsep operasional penelitian dan menjadi pedoman dalam keseluruhan penelitian yang dilakukan.



Gambar 2.3 Konsep Operasional

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

   Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2020/2021.

2. Tempat Penelitian

   Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 13 Pekanbaru.

B. Subjek dan Objek Penelitian

1. Subjek Penelitian

   Subjek dalam penelitian ini adalah pihak yang melakukan validasi terhadap produk yang dihasilkan, yaitu validator media, validator materi, ahli praktisi, dan peserta didik.

   a. Ahli media

      Ahli media merupakan dua orang dosen yang memiliki pengalaman serta keahlian dalam perancangan maupun pengembangan desain media pendidikan. Satu orang dosen sebagai ahli media modul dan satu orang dosen lainnya sebagai ahli media teknologi *Augmented Reality* (AR).

   b. Ahli materi pembelajaran kimia

      Ahli materi pembelajaran kimia merupakan satu orang dosen kimia yang memiliki pengalaman dalam mengajar materi kimia.

c. Ahli uji praktikalitas modul

Ahli uji praktikalitas modul merupakan satu orang guru kimia dan peserta didik kelas XI yang telah mempelajari materi ikatan kimia sebagai responden yang memberikan tanggapan pada tahap uji coba terbatas.

2. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah modul dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah 1 orang guru kimia dan 72 orang peserta didik kelas XI di SMAN 13 Pekanbaru.

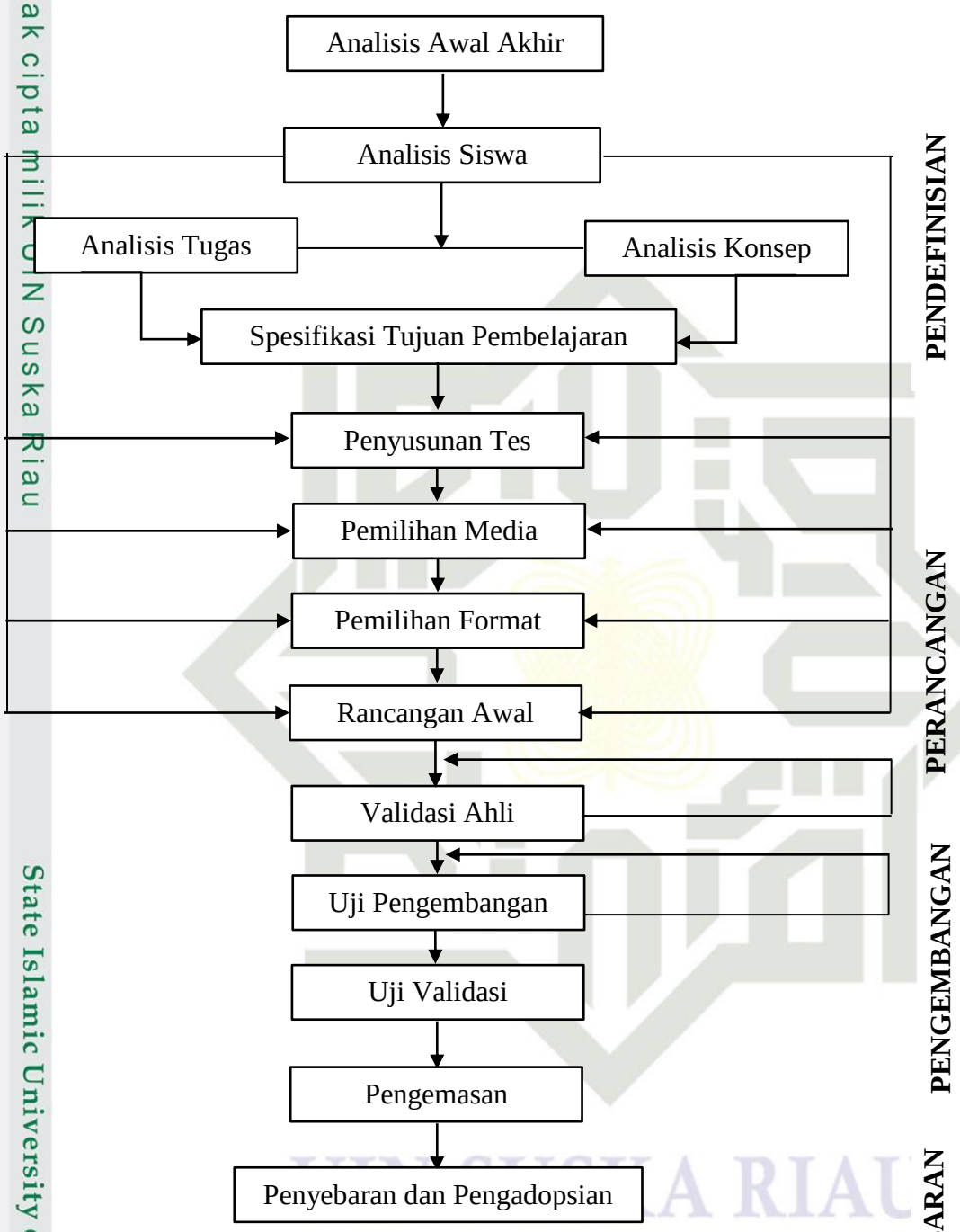
2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah 1 orang guru kimia dan 10 orang peserta didik kelas XI yang telah mempelajari materi ikatan kimia. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu, yaitu peserta didik yang memiliki android minimum versi marshmallow (6.0).

D. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilakn produk baru, dan menguji keefektifan produk

tersebut. Model pengembangan dalam penelitian ini adalah model pengembangan 4-D, yang meliputi: Pendefinisian (*Define*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Develop*), dan Penyebaran (*Desseminate*) (Trianto Ibnu Badar Al-Tabany 2015), seperti yang ditujukkan pada gambar III.1 dibawah ini:



Gambar III.1 Model Pengembangan perangkat pembelajaran 4-D
(*sumber: Trianto, 2015*)

Pada penelitian ini, tidak semua langkah-langkah tersebut dilakukan, namun hanya dilakukan sampai tahap ketiga yaitu tahap pengembangan (*develop*), dan uji coba produk (uji coba terbatas) skala kecil.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas empat yaitu; observasi, wawancara, angket, dan dokumentasi:

1. Observasi

   Merupakan suatu proses pengamatan dan pencatatan secara sistematis, logis, objektif dan rasional mengamati berbagai fenomena yang bertujuan untuk mengumpulkan data atau informasi dan mengukur faktor-faktor yang diamati khususnya kecakapan sosial (Kurniawati,2018:60). Observasi dalam penelitian ini bertujuan untuk mengamati penggunaan media pembelajaran oleh guru saat menyampaikan materi, penggunaan metode mengajar, penyampaian materi dan sikap siswa dikelas. Pada penelitian ini jenis observasi yang digunakan adalah observasi partisipan, karena peneliti ikut langsung berpartisipasi untuk mengamati secara langsung keadaan sesungguhnya di lapangan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai.

2. Wawancara

   Wawancara merupakan salah satu bentuk instrumen evaluasi jenis non tes yang dilakukan melalui percakapan dan Tanya jawab baik secara langsung tanpa alat perantara maupun secara tidak langsung. Wawancara bertujuan untuk memperoleh informasi untuk menjelaskan suatu kondisi

tertentu, melengkapi penyelidikan ilmiah atau untuk mempengaruhi situasi atau orang tertentu (Kurniawati,2018:62). Jenis wawancara yang digunakan adalah wawancara tidak terstruktur. Wawancara tidak terstruktur ini merupakan wawancara bebas yang dilakukan oleh peneliti tanpa menggunakan pedoman wawancara yang telah disusun secara sistematis dan lengkap untuk membuat pertanyaan, melainkan dibuat oleh peneliti berdasarkan kebutuhan pengumpulan data.

3. Angket/kuesioner

Angket merupakan alat untuk mengumpulkan dan mencatat data, informasi, pendapat, dan paham dalam hubungan kasual (Kurniawati,2018:66). Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket uji validitas dan uji praktikalitas. Angket disusun tiga jenis sesuai dengan peran dan posisi responden dalam penelitian ini yaitu angket untuk ahli materi, angket untuk ahli media, angket untuk guru dan siswa. Pada penelitian ini angket yang digunakan adalah angket tertutup. Angket ini merupakan angket yang jumlah item dan alternatif jawaban tinggal memilihnya sesuai dengan situasi. Pada formulir angket akan disediakan sejumlah alternatif jawaban. Jawaban tersebut menggunakan skala *likert* dengan 5 skala yaitu; sangat setuju, setuju, cukup setuju, kurang setuju, dan sangat tidak setuju. Sehingga dengan itu responden hanya akan menjawab pertanyan-pertanyaan sesuai dengan jawaban yang telah disediakan.

Angket ini digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan pada penelitian pengembangan, yaitu dengan mengukur kelayakan dari media berdasarkan sisi materi maupun teknisnya. Namun sebelum angket diberikan kepada ahli media, ahli materi, guru dan siswa, angket harus divalidasi terlebih dahulu oleh validator. Validasi angket dilakukan untuk mengukur valid atau tidaknya angket. Angket dinyatakan valid apabila item pertanyaan angket mampu mengungkapkan sesuatu yang diukur.

4. Dokumentasi

Dokumentasi ditunjukkan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian, meliputi buku-buku, peraturan-peraturan, laporan kegiatan, foto-foto, film dokumenter, data yang relavan dengan penelitian. Dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data yang bertujuan untuk mengetahui sejarah sekolah, keadaan guru dan peserta didik, serta kurikulum yang digunakan di sekolah.

Ringkasan teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dirincikan seperti pada Tabel III.1 berikut:

Tabel III.1. Teknik Pengumpulan Data

Tahapan	Kegiatan	Instrumen/Teknik Pengumpulan Data
Pendefinisian (*Define*)	Analisis kebutuhan guru dan siswa	1. Observasi 2. Lembar wawancara 3. Angket 4. Dokumentasi
Perancangan (*Design*)	Merancang Modul Kimia dengan Teknologi AR	Kajian pustaka/ Literatur
Pengembangan (*Develop*)	1. Validasi ahli materi 2. Validasi ahli media 3. Uji coba terbatas (Guru & Siswa)	Angket

F. Instrumen Penelitian

1. Instrumen Validasi oleh Ahli Media Pembelajaran

Instrumen modul dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi ikatan kimia, sebelum diuji praktikalitas oleh responden (guru kimia dan peserta didik), produk divalidasi dahulu oleh ahli media pembelajaran. Instrumen validasi media divalidasi oleh satu orang ahli instrumen penelitian. Penilaian instrumen disusun menurut skala perhitungan *Likert.* Adapun tabel skala angketnya, yaitu sebagai berikut:

Tabel III.2 Skala Angket Oleh Ahli Media

Alternatif Jawaban	Skor
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Netral (N)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

(Sumber: Riduwan, 2014)

2. Instrumen Validasi oleh Ahli Materi Pembelajaran

Pengembangan modul kimia dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi ikatan kimia, sebelum diuji cobakan oleh responden (guru kimia dan peserta didik), produk divalidasi dahulu oleh ahli materi pembelajaran. Instrumen validasi materi divalidasi oleh satu orang ahli instrumen penelitian. Penilaian instrumen disusun menurut skala perhitungan *Likert.* Adapun tabel skala angketnya, yaitu sebagai berikut:

Tabel III.3 Skala Angket Oleh Ahli Materi

Alternatif Jawaban	Skor
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Netral (N)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

(Sumber: Riduwan, 2014)

3. Instrumen Uji Praktikalitas

Setelah divalidasi oleh ahli media dan ahli materi pembelajaran, modul kimia dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi ikatan kimia kemudian direvisi sesuai arahan validator. Setelah valid, modul kimia dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi ikatan kimia diuji praktikalitasnya kepada guru kimia dan peserta didik. Penilaian instrumen uji praktikalitas disusun menurut skala perhitungan *Likert.* Adapun tabel skala angketnya, yaitu:

Tabel III.4 Skala angket uji praktikalitas

Alternatif Jawaban	Skor
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Netral (N)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

(Sumber: Riduwan, 2014)

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif kualitatif dan teknik analisis deskriptif kuantitatif yang mendeskripsikan hasil uji validitas dan uji praktikalitas modul kimia dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi ikatan kimia.

1. Analisis Deskriptif Kualitatif

Analisis deskriptif kualitatif pada penelitian ini dilakukan dengan mengelompokkan masukan, kritik, dan saran yang terdapat pada angket baik pada saat uji validitas media pembelajaran maupun uji praktikalitas. Data tersebut disusun secara logis dan bermakna, sehingga diperoleh kesimpulan secara umum. Hasil dari analisis data digunakan sebagai acuan untuk merevisi produk yang dikembangkan yaitu modul kimia dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi ikatan kimia.

2. Analisis Deskriptif Kuantitatif

Analisis deskriptif kuantitatif digunakan dengan cara menganalisis data berupa angka-angka. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh dari angket penilaian Modul kimia dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR).

a. Analisis Validitas Modul

Untuk melakukan analisis validitas Modul Kimia dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) yang dikembangkan digunakan skala *Likert* dan diperoleh dengan cara sebagai berikut:

1) Menentukan skor yang diperoleh dengan menjumlahkan skor dari masing–masing validator.

2) Menentukan persentase kevalidan (Hermawan,2019:85)

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil persentase kevalidan kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif berdasarkan pada tabel berikut ini (Riduwan,2014:23).

Tabel III.5 Persentase Tingkat Kevalidan Produk

No.	Interval	Kriteria
1	81% - 100%	Sangat Valid
2	61% - 80%	Valid
3	41% - 60%	Cukup Valid
4	21% - 40%	Kurang valid
5	0% - 20%	Tidak Valid

(Sumber: dimodifikasi dari Riduwan, 2014)

b. Analisis Kepraktisan Modul

Untuk melakukan analisis tingkat kepraktisan Modul kimia dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) yang dikembangkan digunakan skala *Likert* dan diperoleh dengan cara sebagai berikut:

1) Menentukan skor yang diperoleh dengan menjumlahkan skor dari masing – masing validator.
2) Menentukan persentase kevalidan

Persentase Kevalidan (%) = $\frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}}$ x 100%

Hasil persentase kevalidan kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif berdasarkan pada tabel berikut ini.

Tabel III.6 Persentase Tingkat Kepraktisan Produk

No.	Interval	Kriteria
1	81% - 100%	Sangat praktis
2	61% - 80%	Praktis
3	41% - 60%	Cukup Praktis
4	21% - 40%	Kurang Praktis
5	0% - 20%	Tidak Praktis

(Sumber: dimodifikasi dari Riduwan, 2014)

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Tingkat validitas modul kimia dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi ikatan kimia berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media diperoleh sebesar 92,78% dan 85,33% dengan kriteria "sangat valid".
2. Tingkat praktikalitas modul kimia dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi ikatan kimia berdasarkan penilaian guru dan diperoleh sebesar 87,57% dengan kriteria "sangat praktis".
3. Respon peserta didik terhadap modul kimia dengan teknologi *augmented reality* pada materi ikatan kimia sangat baik, dengan perolehan sebesar 87,45%.

B. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan beberapa hal, diantaranya:

1. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya agar mengembangkan modul kimia dengan teknologi *augmented reality* pada materi lainnya. Sehingga dapat dijadikan sebagai bahan ajar yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

2. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk menguji cobakan modul kimia dengan teknologi *augmented reality* ini pada kelompok lebih luas agar diketahui keefektifannya serta melakukan semua tahapan pada pengembangan model 4D.
3. Guru hendaknya mengembangkan sumber belajar alternatif lain sesuai kebutuhan peserta didik agar peserta didik lebih terpacu untuk belajar.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Tabany, Trianto Ibnu Badar. 2015. *Mendesain Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual: Konsep, Landasan, dan Implementasinya Pada Kurikulum 2013.* Jakarta: Prenadamedia Group.

Andriani, Mery, Muhali, dan Citra Ayu Dewi. 2019. Pengembangan Modul Kimia Berbasis Kontekstual Untuk Membangun Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Asam Basa. *Jurnal Kependidikan Kimia*. 7(1), *p-ISSN:* 2338-6487. *e-ISSN:* 2656-3061.

Arifitama, Budi. 2015. *Panduan Mudah Membuat Augmented Reality*. Yogyakarta: ANDI.

Aripin, Ipin dan Yeni Suryaningsih. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Menggunakan Teknologi Augmented Reality (AR) Berbasis Android pada Konsep Sistem Saraf. *Jurnal Sainsmat.* 8(2), E-ISSN 2579-5686, P-ISSN 2086-6755.

Bakri, Fauzi, Diah Ambarwulan, dan Dewi Muliyati. 2018. Pengembangan Buku Pembelajaran Yang Dilengkapi *Augmented Reality* Pada Pokok Bahasan Gelombang BunyiDan Optik. *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika.* 4(2). ISSN 2442-515x.

Chang, Raymond. 2004. *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti Jilid 1/Edisi Ketiga.* Jakarta: Erlangga.

Departemen Agama RI. 2002. *Mushaf Al-Qur'an Terjemah*. Depok: Al-Huda.

Departemen Pendidikan Nasional. 2018. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.

Fajri, Vonia Revi, dan Lazulva. 2018. Desain Media Pembelajaran Menggunakan *Software Adobe* Flash Professional CS6 pada Materi Unsur Transisi Periode Keempat. *Journal of The Indonesian Society Integrated Chemistry* (JISIC) (10)2. p-ISSN: 2085-1715 & e-ISSN: 2621-5543.

Faud, Evans, dkk. 2019. Perangkat Media Terapi Bagi Anak Penderita Fobia Jarum Suntik (Trypanophobia) Menggunakan Teknologi Augmented Reality. *Jurnal Fasilkom.* 8(1), ISSN: 2089-3353.

Haris, Watoni, A. 2016. *Kimia Untuk SMA kelas X Peminatan.* Bandung: YramaWidya.

Herawan, Iwan. 2019. *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif & mixed methode).* Kuningan: Hidayatul Quran Kuningan.

Imanda, Riska, Ibnu Khaldun, dan Azhar. 2017. Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia SMA Kelas XI pada Materi Konsep dan Reaksi-Reaksi dalam Asam Basa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* 5(2), p-ISSN: 2338-4379 e-ISSN: 2615-840X.

Irawati, Hani, dan M.Faud Saifuddin. 2018. Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Pengantar Profesi Guru Biologi di Pendidikan Biologi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. *BIO-PEDAGOGI: Jurnal Pembelajaran Biologi.* 7(2), p-ISSN: 2528-5742.

Irfandi, Roza linda, dan Erviyenni. 2018. Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis *Learning Cycle* – 5E pada Materi Ikatan Kimia. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)* 3(2). e-ISSN 2502-4787.

Irwansyah, F. S, dkk. 2018. Augmented reality (AR) technology on the android operating system in chemistry learning. In *IOP conference series: Materials science and engineering*. 288(1).

Khunaeni, Yuniarti, dan Khalif. 2020. Pengembangan Modul Fisika Berbantuan Teknologi *Augmented Reality* pada Materi Gelombang Bunyi untuk SMA/MA Kelas XI. *Physics Education Research Journal* (2)2. p-ISSN: 2685-6190., e-ISSN: 2714-7746.

Kurniawati, Yenni. 2018. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian Pendidikan Kimia*, Pekanbaru: kreasi Edukasi.

Meriyati. 2015. *Memahami Karakteristik Anak Didik*. Bandar Lampung: Fakta Press IAIN Raden Lampung.

Muis. M. 2020. *Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah: Teori dan Penerapannya*. Jawa Timur: Caramedia Communication.

Mulyasa. 2009. *Kurikulum yang Disempurnakan*. Bandung: PT.Remaja Rosda Karya.

Mustaqim, Ilmawan dan Nanang Kurniawan. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Edukasi Elektro*. 1(1). E-ISSN : 2548-8260.

Mustaqim, Ilmawan. 2016. Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan.* 13(2). ISSN: 2541-0652.

Nasution. 2011. *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Bandung: Bumi Aksara.

Pramunando, W dan Yerimadesi. 2019. Pengembangan Modul Ikatan Kimia Berbasis Guided Discovery Learning untuk Kelas X SMA. *EduKimia Journal*. 1(2). e-ISSN: 2502-6399.

Prastowo, Andi. 2012. *Pengembangan Sumber Belajar*. Yogyakarta: PEDAGOGIA.

Pratama, Yudha Hadi, Muhammad Aminul Akbar, dan Wibisono Sukmo Wardhono. 2018. Pengembangan Game *Augmented Reality* Pengenalan Baju Adat Nusantara Menggunakan KinectSebagai Kendali Permainan. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 2(10). e-ISSN: 2548-964X.

Pratiwi, Intan dkk. 2018. Pengembangan Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Hukum Dasar Kimia Di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Science & Technology*. 2(1), p-ISSN: 2654-7074, e-ISSN: 2654-7082.

Ramadani, Reski, Ramlawati, dan Muhammad Arsyad. 2020. Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis *Augmented Reality*. *Chemistry Education Review, Pendidikan Kimia PPs UNM* 3(2). ISSN (e): 2597-9361 dan ISSN (p): 2597-4068.

Refelita, Fitri. 2011. *Kimia Dasar 1*. Pekanbaru: Cadas Press.

Riduwan, dan Sunarto. 2014. *Pengantar Statistika untuk Penelitian: Pendidikan, Sosial, Komunikasi, Ekonomi, dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.

Riduwan. 2014. *Metode dan Teknik Menyusun Proposal Penelitian: Untuk Mahapeserta didik S-1, S-2, dan S-3*. Bandung: Alfabeta.

Rohmiyati, Nazillatur, Ashadi, dan Suryadi Budi Utomo. 2016. Pengembangan Modul Kimia Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Reaksi Oksidasi-Reduksi. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 2(2), P-ISSN: 2406-9205, E-ISSN: 2477-4820.

S. Syukri. 1999. *Kimia Dasar 1*. Bandung: ITB.

Sagita, Randa, Fajriah Azra, dan Minda Azhar. 2017. Pengembangan Modul Konsep Mol Berbasis Inkuiri Terstruktur dengan Penekanan Pada Interkoneksi Tiga Level Representasi Kimia Untuk Kelas X SMA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)* (1)2. e-ISSN: 2579-860X.

Sari, S U dan Iryani. 2019. Penentuan Validitas Modul Ikatan Kimia Berbasis Inkuiri Terbimbing. EduKimia Journal. 2(1). e-ISSN: 2502-6399.

Sukiman. 2011. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: PEDAGOGIA.

Sunarya, Yayan. 2011. *Kimia Dasar 1*. Bandung: Yrama widya.

Supriono, Nanang dan Fahrur Rozi. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Bentuk Molekul Kimia Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika*, 03(01), E-ISSN : 2540 – 8984.

Taranau, Ospensius Kawawu. 2018. Penggunaan Media Pembelajaran Biologi Pada Sekolah Menengah Atas Di Kabupaten Sumba Timur. *Jurnal AKRAB JUARA*. 3(2).

Winarni, Kurniawan, dan Fadhilah. 2018. Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel Representasi Pada Materi Laju Reaksi Di SMA Panca Bhakti Pontianak. *Jurnal Pendidikan*. 7(1), e-ISSN 2541-2264 p-ISSN 2089-3027.

Yenti, Elvi. 2016. *Ikatan Kimia (Ion, kovalen, & Gaya Van Der Waals).* Pekanbaru: CAHAYA FIRDAUS.

LAMPIRAN A

SILABUS

LAMPIRAN A

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA

(Peminatan Bidang MIPA)

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : X

Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 :Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud	• Struktur Lewis • Ikatan ion	**Mengamati** • Membaca tabel titik leleh beberapa senyawa ion dan	**Tugas :** • Merancang percobaan tentang	10 mgg x 3 jp	- Buku teks kimia - Literatur

kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif. 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari. 2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama,	dan ikatan kovalen • Ikatan kovalen koordinasi • Senyawa kovalen polar dan non polar. • Ikatan logam • Bentuk Molekul • Gaya antar molekul • Sifat fisik senyawa.	senyawa kovalen • Membaca titik didih senyawa hidrogen halida. • Mengamati struktur Lewis beberapa unsur. **Menanya** • Dari tabel tersebut muncul pertanyaan, mengapa ada senyawa yang titik lelehnya rendah dan ada yang titik lelehnya tinggi? • Mengapa titik didih air tinggi pada hal air mempunyai massa molekul relatif kecil? • Mengapa atom logam cenderung melepaskan elektron? Mengapa atom nonlogam cenderung menerima elektron dari atom lain? Bagaimana proses terbentuknya ikatan ion? Bagaimana ikatan kovalen terbentuk? Apakah ada hubungan antara ikatan kimia dengan sifat fisis senyawa?	kepolaran senyawa **Observasi** • Sikap ilmiah dalam mencatat data hasil percobaan **Portofolio** • Laporan percobaan **Tes tertulis uraian** • Membandingkan proses pemben-tukan ion dan ikatan kovalen. • Membedakan ikatan kovalen tunggal dan ikatan kovalen rangkap • Menganalisis kepolaran senyawa • Menganalisis hubungan antara jenis ikatan dengan sifat fisis		lainnya - Encarta Encyclope dia - Lembar kerja

santun, toleran, cintadamai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam. 2.3 Menunjukkan perilaku responsif, dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan. 3.5 Membandingkan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi dan ikatan logam serta interaksi antar partikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi. 3.6 Menganalisis kepolaran senyawa.		**Pengumpulan data** • Mengingatkan susunan elektron valensi dalam orbital. • Menggambarkan awan elektron valensi berdasarkan susunan elektron dalam orbital. • Menganalisis pembentukan senyawa berdasarkan pembentukan ikatan (berhubungan dengan kecenderungan atom untuk mencapai kestabilan). • Membandingkan proses terbentuknya ikatan ion dan ikatan kovalen. • Menganalisis penyebab perbedaan titik leleh antara senyawa ion dan kovalen. • Menganalisis beberapa contoh pembentukan senyawa kovalen dan senyawa ion. • Menganalisis beberapa contoh senyawa kovalen	senyawa • Menganalisis bentuk molekul		

3.7 Menganalisis teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom (Teori Domain Elektron) untuk menentukan bentuk molekul. 4.5 Mengolah dan menganalisis perbandingan proses pembentukan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta interaksi antar partikel (atom, ion, molekul) materi dan hubungannya dengan sifat fisik materi. 4.6 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan kepolaran senyawa. 4.7 Meramalkan bentuk molekul berdasarkan		tunggal, kovalen rangkap dua, kovalen rangkap tiga dan kovalen koordinasi. • Menganalisis sifat logam dengan proses pembentukan ikatan logam. • Menganalisis hubungan antara keelektronegatifan unsur dengan kecenderungan interaksi antar molekulnya • Menganalisis pengaruh interaksi antarmolekul terhadap sifat fisis materi. • Merancang percobaan kepolaran beberapa senyawa (mewakili senyawa kovalen, kovalen polar dan senyawa ionik) serta mempresentasikan hasilnya untuk menyamakan persepsi. • Melakukan percobaan terkait kepolaran beberapa senyawa (mewakili senyawa kovalen, kovalen polar dan senyawa ionik).			

teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom (Teori Domain Elektron).		• Mengamati dan mencatat hasil percobaan kepolaran senyawa. • Menganalisis dan menyimpulkan hasil percobaan dikaitkan dengan data keelektronegatifan. **Mengasosiasi** • Menganalisis konfigurasi elektron dan struktur Lewis dalam proses pembentukan ikatan kimia. • Menyimpulkan bahwa jenis ikatan kimia berpengaruh kepada sifat fisik materi. **Mengkomunikasikan** • Menyajikan hasil analisis perbandingan pembentukan ikatan. • Menyimpulkan hasil percobaan tentang kepolaran senyawa dan mempresentasikan dengan menggunakan bahasa yang benar.			

		Mengamati • Mengamati gambar bentuk molekul beberapa senyawa. **Menanya** • Bagaimana menentukan bentuk molekul suatu senyawa? **Pengumpulan data** • Mengkaji literatur untuk meramalkan bentuk molekul dan mengkaitkan hubungan bentuk molekul dengan kepolaran senyawa. **Mengasosiasi** • Menyimpulkan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom. • Menyimpulkan hubungan bentuk molekul dengan kepolaran senyawa. **Mengkomunikasikan** • Menyajikan gambar bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron			

		di sekitar inti atom. • Menyajikan hubungan kepolaran senyawa dengan bentuk molekul.			

LAMPIRAN B

(VALIDASI INSTRUMEN)

B.1 Angket Uji Validasi Untuk Ahli Materi

B.2 Angket Uji Validasi Untuk Ahli Media

B.3 Angket Uji Praktikalitas Untuk Guru Mata Pelajaran

B.4 Angket Respon Peserta Didik

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI *AUMENTEED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA

NAMA :

INSTANSI/LEMBAGA :

HARI/TANGGAL :

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia

Penyusun : Yuli Yani

Pembimbing : Ira Mahartika, M.Pd

Instansi : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap instrumen penelitian yang mana instrumen ini akan digunakan untuk uji validitas materi, uji validitas ahli media, uji praktikalitas oleh guru, dan uji praktikalitas oleh peserta didik terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dengan mengisi angket yang telah disediakan. Angket penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang pernyataan dalam instrumen penelitian, sehingga dapat diketahui valid atau tidaknya instrumen penelitian tersebut digunakan. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai pertimbangan unutk perbaikan dari instrumen penelitian ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket validasi instrumen ini, saya ucapkan terimakasih.

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu. Setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut:

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (ST)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

LAMPIRAN B.1

INSTRUMEN UJI VALIDITAS MEDIA PEMBELAJARAN OLEH AHLI MATERI

Aspek Penilaian

	No	Pernyataan	Skala Penilaian				
			ST	S	N	TS	STS
I. Aspek Kelayakan Isi							
Indikator penilaian							
Kesesuaian materi dalam modul kimia dengan SK dan KD	1.	Kelengkapan materi yang disajikan dalam modul kimia sesuai dengan KI/KD					
	2.	Kedalaman materi yang disajikan dalam modul kimia sesuai dengan indikator pembelajaran					
	3.	Materi yang disajikan pada modul kimia mengacu pada kurikulum yang berlaku					
Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar	4.	Kelengkapan materi dalam modul kimia sesuai dengan kebutuhan bahan ajar					
Keakuratan materi	5.	Konsep dan defenisi yang disajikan jelas dan sesuai dengan kenyataan					
	6.	Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan					
	7.	Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan					
	8.	Gambar, diagram dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kenyataan					
	9.	Istilah-istilah yang disajikan sesuai dengan kenyataan					
Kemutakhiran materi	10.	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu terkini					
	11.	Contoh dan kasus yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari					

	12.	Gambar dan ilustrasi yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari					
Mendorong keingintahuan	13.	Uraian, latihan, contoh atau kasus yang disajikan dapat mendorong rasa ingin tahu peserta didik					
	14.	Uraian, latihan, contoh atau kasus yang disajikan mendorong peserta didik untuk mengetahui materi lebih jauh					
II. Aspek Kelayakan Penyajian							
Indikator penilaian							
Teknik penyajian	15.	Materi didalam modul kimia disusun secara runtun dan sistematis					
	16.	Materi yang disajikan jelas dan terarah					
Pendukung penyajian materi	17.	Soal-soal latihan yang disajikan dapat melatih kemampuan pemahaman konsep peserta didik					
	18.	Contoh dan ilustrasi yang disajikan mendukung kejelasan pemaparan materi					
	19.	Instrumen penilaian yang disajikan dapat digunakan untuk mengukur atau mengevaluasi tingkat penguasaan materi peserta didik					
	20.	Glosarium yang disajikan jelas dan ditulis alfabetis					
	21.	Rangkuman materi disajikan dengan ringkas dan jelas					
	22.	Informasi rujukan/ referensi disajikan dengan jelas					
Penyajian pembelajaran	23.	Modul kimia dapat dipelajari sendiri oleh peserta didik (bersifat *self instruction*)					
	24.	Modul kimia menyajikan seluruh materi pelajaran yang dibutuhkan (bersifat *self contained*)					
	25.	Modul kimia tidak					

		memerlukan buku teks lain jika digunakan dalam proses pembelajaran (bersifat *stand alone*)					
	26.	Modul kimia memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi (bersifat *adaptive*)					
	27.	Materi yang disajikan bersifat dialogis yang memungkinkan peserta didik seolah-olah berkomunikasi dengan penulis (bersifat *user friendly*)					
III. Aspek Kelayakan Bahasa							
Indikator penilaian							
Lugas	28.	Bahasa yang digunakan baik dan benar					
	29.	Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami					
Dialogis dan Interaktif	30.	Bahasa yang digunakan dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya					
Komunikatif	31.	Materi disampaikan dengan bahasa yang menarik dan mudah dipahami					
Kesesuaian dengan perkembangan perserta didik	32.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan intelektual peserta didik					
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	33.	Tata kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar					
	34.	Ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD					
Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	35.	Penggunaan istilah sudah tepat dan konsisten antar-bagian dalam modul kimia					
	36.	Penggunaan simbol dan ikon sudah tepat dan konsisten antar-bagian dalam modul kimia					

LAMPIRAN B.2

INSTRUMEN UJI VALIDITAS MEDIA PEMBELAJARAN

OLEH AHLI MEDIA

Aspek Penilaian

	No	Pernyataan	Skala Penilaian				
			SS	S	N	TS	STS
I. Aspek Kelayakan Kegrafikan							
Indikator penilaian							
Ukura modul	1.	Ukuran modul sesuai dengan standar ISO (A4 (21 cm x 297 cm) dan B5 (176 mm x 250 mm)					
Desain Sampul Modul (Cover)	2.	Cover modul kimia dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya					
	3.	Cover modul kimia memiliki warna yang menarik dan nyaman dilihat oleh pembaca					
	4.	Cover modul kimia tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf					
	5.	Ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) proporsional dengan ukuran modul					
	6.	Ilustrasi cover modul dapat menggambarkan isi modul					
Desain Isi Modul	7.	Penempatan margin, jarak antar teks, bentuk, warna, dan ukuran unsur tata letak proporsional					
	8.	Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman					
	9.	Penempatan dan penampilan judul, sub judul, angka halaman, ilustrasi/gambar, serta ruang kosong proporsional dan konsisten					
Tipografi Isi Modul	10.	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan sudah tepat dan jelas					
	11.	Jenis huruf yang digunakan dapat memudahkan peserta didik memahami materi					
	12.	Pemberian nomor benar dan konsisten					
Kepraktisan	13.	Praktis, ringan, mudah dibawa					

		dan bisa dibaca kapan saja					
II. Aspek Penggunaan Teknologi *Augmented Reality* (AR)							
Indikator penilaian							
Deskripsi produk media	14.	Deskripsi tentang aplikasi *augmented reality* disajikan dengan jelas					
Panduan penggunaan media	15.	Panduan penggunaan aplikasi *augmented reality* disajikan dengan jelas					
Kemudahan kinerja program	16.	Aplikasi *augmented reality* mudah diinstal					
Navigasi (Tombol) program	17.	Penggunaan simbol navigasi pada aplikasi *augmented reality* sudah tepat					
	18.	Tombol navigasi pada aplikasi mudah digunakan					
Kualitas program	19.	Kualitas *user interface* (tampilan sistem) aplikasi sesuai dan jelas					
	20.	Kualitas operasional (pemakaian) aplikasi berjalan dengan konsisten					
	21.	Aplikasi bebas *error* selama ditampilkan					
Sistematika	22.	Tata letak tampilan layar (*screen*) media sudah tepat					
	23.	Fasilitas menu dalam media sudah lengkap					
Estetika	24.	Kualitas visual (resolusi) grafik atau gambar sudah bagus					
	25.	Komposisi warna dan resolusi background sudah tepat					
	26.	Jenis huruf pada aplikasi mudah dibaca					
	27.	Kesesuaian warna teks dengan background					
Kualitas animasi	28.	Resolusi animasi (pixel) yang digunakan sudah tepat					
	29.	Animasi yang ditampilkan sesuai dengan materi					
	30.	Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi					

LAMPIRAN B.3

INSTRUMEN UJI VALIDITAS MEDIA PEMBELAJARAN OLEH GURU

Aspek Penilaian

	No	Pernyataan	Skala Penilaian				
			SS	S	N	TS	STS
I. Penampilan Fisik							
Indikator penilaian							
Desain Cover	1.	Cover modul kimia dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya					
	2.	Cover modul kimia menggunakan warna yang menarik dan nyaman dilihat oleh pembaca					
	3.	Ilustrasi cover modul dapat menggambarkan isi modul					
Desain Isi Modul	4.	Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman					
	5.	Ilustrasi dan keterangan gambar (*caption*) jelas					
	6.	Penggunaan jenis huruf tidak berlebihan					
II. Teknik Penyajian Materi							
Indikator penilaian							
Isi Materi	7.	Materi yang disajikan sesuai dengan topik bahasan					
	8.	Materi sesuai dengan kemampuan berpikir peserta didik					
	9.	Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran					
Pendukung Penyajian	10.	Contoh dan ilustrasi yang disajikan mendukung kejelasan pemaparan materi					
	11.	Bentuk soal latihan yang disajikan bervariasi pada setiap akhir kegiatan belajar					

	12.	Glosarium yang disajikan jelas dan ditulis alfabetis					
	13.	Rangkuman materi disajikan dengan ringkas dan jelas					
	14.	Informasi rujukan/ referensi disajikan dengan jelas					
Penyajian pembelajaran	15.	Modul kimia dapat dipelajari sendiri oleh peserta didik					
	16.	Modul kimia menyajikan seluruh materi pelajaran yang dibutuhkan					
	17.	Modul kimia tidak memerlukan buku teks lain jika digunakan dalam proses pembelajaran					
	18.	Materi dalam modul kimia sesuai dengan perkembangan iptek saat ini					
	19.	Materi yang disajikan bersifat dialogis yang memungkinkan peserta didik seolah-olah berkomunikasi dengan penulis					
Penggunaan Gambar	20.	Penempatan gambar sesuai dan tidak mengganggu pemahaman					
	21.	Gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan konsep					
III. Bahasa yang Digunakan							
Indikator Penilaian							
Lugas	22.	Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami					
	23.	Kalimat-kalimat yang digunakan runtun dan tepat					
Dialogis dan Interaktif	24.	Bahasa yang digunakan dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya					
Komunikatif	25.	Materi disampaikan dengan bahasa yang menarik dan mudah dipahami					
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	26.	Tata kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar					

	27.	Ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD					
IV. Penggunaan Teknologi *Augmented Reality* (AR)							
Indikator Penilaian							
Deskripsi produk media	28.	Deskripsi tentang aplikasi *augmented reality* disajikan dengan jelas					
Panduan penggunaan media	29.	Panduan penggunaan aplikasi *augmented reality* disajikan dengan jelas					
Kemudahan	30.	Aplikasi *augmented reality* mudah diinstal					
Navigasi (Tombol)	31.	Penggunaan simbol navigasi pada aplikasi *augmented reality* sudah tepat					
	32.	Tombol navigasi pada aplikasi mudah digunakan					
Tampilan	33.	Aplikasi *augmented reality* memberikan fasilitas interaktif bagi pengguna					
	34.	Huruf dan simbol pada aplikasi *augmented reality* ditulis dengan jelas					
Kualitas program	35.	Aplikasi bebas *error* selama ditampilkan					
Animasi	36.	Animasi yang ditampilkan sesuai dengan materi					
	37.	Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi					

LAMPIRAN B.4

INSTRUMEN UJI RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP MEDIA PEMBELAJARAN

Aspek Penilaian

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		SS	S	N	TS	STS
1.	Tampilan cover modul menggambarkan isi modul					
2.	Tampilan cover modul ini menarik minat baca saya					
3.	Modul ini membuat saya tidak bosan belajar kimia					
4.	Modul ini memudahkan saya mempelajari materi ikatan kimia					
5.	Materi dalam modul ini mudah saya pahami					
6.	Materi dalam modul ini mendorong saya untuk mempelajari modul secara keseluruhan					
7.	Modul ini dapat saya pelajari sendiri (dengan atau tanpa bantuan dari guru)					
8.	Materi dalam modul sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi saat ini					
9.	Tampilan jenis dan ukuran huruf dalam modul ini menarik minat baca saya					
10.	Petunjuk penggunaan modul memudahkan saya mempelajari modul					
11.	Ilustrasi dan gambar memudahkan saya memahami materi yang ada dalam modul ini					
12.	Contoh dan kasus yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari					
13.	Rangkuman dalam modul membantu saya dalam mengingat kembali materi yang disajikan					
14.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami					
15.	Istilah yang disajikan dalam modul mudah dipahami					
16.	Saya memahami deskripsi tentang aplikasi *augmented reality*					
17.	Saya memahami panduan penggunaan aplikasi *augmented reality*					
18.	Aplikasi *augmented reality* mudah digunakan					
19.	Aplikasi *augmented reality* dapat dijalankan tanpa ada *Error*					
20.	Huruf dan simbol pada aplikasi *augmented reality* ditulis dengan jelas					
21.	Animasi yang ditampilkan menggunakan warna yang menarik dan nyaman dilihat					
22.	Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi					

KOMENTAR/SARAN

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut:

KESIMPULAN

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *checklist* (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap angket penelitian.

Angket tidak layak digunakan	
Angket layak digunakan selanjutnya dengan revisi sesuai aturan	
Angket layak digunakan selanjutnya tanpa revisi	

Pekanbaru, Agustus 2020
Validator Instrumen

Ira Mahartika, M.Pd

LAMPIRAN C

(INSTRUMEN PENELITIAN)

C.1 Kisi-Kisi Angket

C.2 Angket Uji Validasi Untuk Ahli Materi Pembelajaran

C.3 Angket Uji Validasi Untuk Ahli Media Pembelajaran

C.4 Angket Uji Praktikalitas Untuk Guru Mata Pelajaran

C.5 Angket Uji Respon Peserta Didik

Lampiran C.1

A. KISI-KISI ANGKET UNTUK AHLI MATERI

No.	Kriteria	Indikator	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Aspek Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dalam modul kimia dengan SK dan KD	1, 2, 3	3
		Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar	4	1
		Keakuratan materi	5, 6, 7, 8, 9	5
		Kemutakhiran materi	10, 11, 12	3
		Mendorong keingintahuan	13, 14	2
2.	Aspek Kelayakan Penyajian	Teknik penyajian	15, 16	2
		Pendukung penyajian materi	17, 18, 19, 20, 21, 22	6
		Penyajian pembelajaran	23, 24, 25, 26, 27	5
3.	Aspek Kelayakan Bahasa	Lugas	28, 29	2
		Dialogis dan interaktif	30	1
		Komunikatif	31	1
		Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	32	1
		Kesesuaian dengan kaidah bahasa	33, 34	2
		Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	35, 36	2
Jumlah Soal				36

B. KISI-KISI ANGKET UNTUK AHLI MEDIA

No.	Kriteria	Indikator	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Aspek Kelayakan Kegrafikan	Ukuran Modul	1	1
		Desain Sampul Modul (Cover)	2, 3, 4, 5, 6	5
		Desain Isi Modul	7, 8, 9	3
		Tipografi Isi Modul	10, 11, 12	3
		Kepraktisan	13	1
2.	Aspek penggunaan Teknologi *Augmented Reality* (AR)	Deskripsi produk media	14	1
		Panduan penggunaan media	15	1
		Kemudahan kinerja program	16	1
		Navigasi (Tombol) program	17, 18	2
		Kualitas program	19, 20, 21	3
		Sistematika	22, 23	2
		Estetika	24, 25, 26, 27	4
		Kualitas animasi	28, 29, 30	3
Jumlah Soal				30

C. KISI-KISI ANGKET UNTUK GURU KIMIA

No.	Kriteria	Indikator	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Penampilan Fisik	Desain Cover	1, 2, 3	3
		Desain Isi Modul	4, 5, 6	3
2.	Teknik Penyajian Materi	Isi Materi	7, 8, 9	3
		Pendukung Penyajian	10, 11, 12, 13, 14	5
		Penyajian pembelajaran	15, 16, 17, 18, 19	5
		Penggunaan Gambar	20, 21	2
3.	Bahasa yang Digunakan	Lugas	22, 23	2
		Dialogis dan Interaktif	24	1
		Komunikatif	25	1
		Kesesuaian dengan kaidah bahasa	26, 27	2
4.	Penggunaan Teknologi *Augmented Reality* (AR)	Deskripsi produk media	28	1
		Panduan penggunaan media	29	1
		Kemudahan	30	1
		Navigasi (Tombol)	31, 32	2
		Tampilan	33, 34	2
		Kualitas Program	35	1
		Animasi	36, 37	2
Jumlah Soal				37

D. KISI-KISI ANGKET UNTUK PESERTA DIDIK

No.	Aspek	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Tampilan fisik	1, 2, 3	3
2.	Penyajian materi	4, 5, 6, 7, 8	5
3.	Pendukung penyajian	9, 10, 11, 12, 13	5
4.	Bahasa	14, 15	2
5.	Penggunaan Teknologi *Augmented Reality*	16, 17, 18, 19, 20, 21, 22	7
Jumlah Soal			22

Lampiran C.2

ANGKET UJI VALIDITAS AHLI MATERI
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI
***AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA**

NAMA :

NIP :

INSTANSI/LEMBAGA :

HARI/TANGGAL :

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia

Penyusun : Yuli Yani

Pembimbing : Ira Mahartika, M.Pd

Instansi : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap materi dalam media pembelajaran yang dikembangkan dengan mengisi angket yang telah disediakan. Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidaknya modul kimia ini digunakan dalam pembelajaran Kimia. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media pembelajaran ini, saya ucapkan terimakasih.

A. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu. Setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut:

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (ST)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

B. PENILAIAN MATERI PADA MEDIA PEMBELAJARAN

	No	Pernyataan	Skala Penilaian				
			SS	S	N	TS	STS
IV. Aspek Kelayakan Isi							
Indikator penilaian							
Kesesuaian materi dalam modul kimia dengan SK dan KD	1.	Kelengkapan materi yang disajikan dalam modul kimia sesuai dengan KI/KD					
	2.	Kedalaman materi yang disajikan dalam modul kimia sesuai dengan indikator pembelajaran					
	3.	Materi yang disajikan pada modul kimia mengacu pada kurikulum yang berlaku					
Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar	4.	Kelengkapan materi dalam modul kimia sesuai dengan kebutuhan bahan ajar					
Keakuratan materi	5.	Konsep dan defenisi yang disajikan jelas dan sesuai dengan kenyataan					
	6.	Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan					
	7.	Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan					
	8.	Gambar, diagram dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kenyataan					
	9.	Istilah-istilah yang disajikan sesuai dengan kenyataan					

Kemutakhiran materi	10.	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu terkini					
	11.	Contoh dan kasus yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari					
	12.	Gambar dan ilustrasi yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari					
Mendorong keingintahuan	13.	Uraian, latihan, contoh atau kasus yang disajikan dapat mendorong rasa ingin tahu peserta didik					
	14.	Uraian, latihan, contoh atau kasus yang disajikan mendorong peserta didik untuk mengetahui materi lebih jauh					
V. Aspek Kelayakan Penyajian							
Indikator penilaian							
Teknik penyajian	15.	Materi didalam modul kimia disusun secara runtun dan sistematis					
	16.	Materi yang disajikan jelas dan terarah					
Pendukung penyajian materi	17.	Soal-soal latihan yang disajikan dapat melatih kemampuan pemahaman konsep peserta didik					
	18.	Contoh dan ilustrasi yang disajikan mendukung kejelasan pemaparan materi					
	19.	Instrumen penilaian yang disajikan dapat digunakan untuk mengukur atau mengevaluasi tingkat penguasaan materi peserta didik					
	20.	Glosarium yang disajikan jelas dan ditulis alfabetis					
	21.	Rangkuman materi disajikan dengan ringkas dan jelas					
	22.	Informasi rujukan/ referensi disajikan dengan jelas					
Penyajian pembelajaran	23.	Modul kimia dapat dipelajari sendiri oleh peserta didik (bersifat *self instruction*)					

	24.	Modul kimia menyajikan seluruh materi pelajaran yang dibutuhkan (bersifat *self contained*)					
	25.	Modul kimia tidak memerlukan buku teks lain jika digunakan dalam proses pembelajaran (bersifat *stand alone*)					
	26.	Modul kimia memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi (bersifat *adaptive*)					
	27.	Materi yang disajikan bersifat dialogis yang memungkinkan peserta didik seolah-olah berkomunikasi dengan penulis (bersifat *user friendly*)					
VI. Aspek Kelayakan Bahasa							
Indikator penilaian							
Lugas	28.	Bahasa yang digunakan baik dan benar					
	29.	Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami					
Dialogis dan Interaktif	30.	Bahasa yang digunakan dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya					
Komunikatif	31.	Materi disampaikan dengan bahasa yang menarik dan mudah dipahami					
Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	32.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan intelektual peserta didik					
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	33.	Tata kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar					
	34.	Ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD					
Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	35.	Penggunaan istilah sudah tepat dan konsisten antar-bagian dalam modul kimia					
	36.	Penggunaan simbol dan ikon sudah tepat dan konsisten antar-bagian dalam modul kimia					

C. KRITIK

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan kelebihan dan kekurangan terhadap media yang saya kembangkan pada kolom berikut :

Kelebihan Media	Kekurangan Media

D. KOMENTAR/SARAN

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut:

E. KESIMPULAN

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *checklist* (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap media pembelajaran.

Modul belum dapat digunakan	
Modul dapat digunakan dengan revisi	
Modul dapat digunakan tanpa revisi	

Pekanbaru, 2020
Validator Materi,

NIP:

*Lembar validasi ahli materi merujuk pada (1)Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).(2008). *Standar Penilaian Buku Teks Pelajaran*. (2)Departemen Pendidikan Nasional.(2008). *Penulisan Modul.*

Lampiran C.3

ANGKET UJI VALIDITAS AHLI MEDIA
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI
***AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA**

NAMA :

NIP :

INSTANSI/LEMBAGA :

HARI/TANGGAL :

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia

Penyusun : Yuli Yani

Pembimbing : Ira Mahartika, M.Pd

Instansi : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul kimia yang dikembangkan dengan mengisi angket yang telah disediakan. Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidaknya modul kimia ini digunakan dalam pembelajaran Kimia. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media pembelajaran ini, saya ucapkan terimakasih.

A. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu. Setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut:

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (ST)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

B. PENILAIAN MEDIA PADA MEDIA PEMBELAJARAN

	No	Pernyataan	Skala Penilaian				
			SS	S	N	TS	STS
I. Aspek Kelayakan Kegrafikan							
Indikator penilaian							
Ukura modul	1.	Ukuran modul sesuai dengan standar ISO (A4 (21 cm x 297 cm) dan B5 (176 mm x 250 mm)					
Desain Sampul Modul (Cover)	2.	Cover modul kimia dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya					
	3.	Cover modul kimia memiliki warna yang menarik dan nyaman dilihat oleh pembaca					
	4.	Cover modul kimia tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf					
	5.	Ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) proporsional dengan ukuran modul					
	6.	Ilustrasi cover modul dapat menggambarkan isi modul					
Desain Isi Modul	7.	Penempatan margin, jarak antar teks, bentuk, warna, dan ukuran unsur tata letak proporsional					
	8.	Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman					
	9.	Penempatan dan penampilan judul, sub judul, angka halaman,					

		ilustrasi/gambar, serta ruang kosong proporsional dan konsisten					
Tipografi Isi Modul	10.	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan sudah tepat dan jelas					
	11.	Jenis huruf yang digunakan dapat memudahkan peserta didik memahami materi					
	12.	Pemberian nomor benar dan konsisten					
Kepraktisan	13.	Praktis, ringan, mudah dibawa dan bisa dibaca kapan saja					
II. Aspek Penggunaan Teknologi *Augmented Reality* (AR)							
Indikator penilaian							
Deskripsi produk media	14.	Deskripsi tentang aplikasi *augmented reality* disajikan dengan jelas					
Panduan penggunaan media	15.	Panduan penggunaan aplikasi *augmented reality* disajikan dengan jelas					
Kemudahan kinerja program	16.	Aplikasi *augmented reality* mudah diinstal					
Navigasi (Tombol) program	17.	Penggunaan simbol navigasi pada aplikasi *augmented reality* sudah tepat					
	18.	Tombol navigasi pada aplikasi mudah digunakan					
Kualitas program	19.	Kualitas *user interface* (tampilan sistem) aplikasi sesuai dan jelas					
	20.	Kualitas operasional (pemakaian) aplikasi berjalan dengan konsisten					
	21.	Aplikasi bebas *error* selama ditampilkan					
Sistematika	22.	Tata letak tampilan layar (*screen*) media sudah tepat					
	23.	Fasilitas menu dalam media sudah lengkap					
Estetika	24.	Kualitas visual (resolusi) grafik atau gambar sudah bagus					
	25.	Komposisi warna dan resolusi background sudah tepat					

	26.	Jenis huruf pada aplikasi mudah dibaca					
	27.	Kesesuaian warna teks dengan background					
Kualitas animasi	28.	Resolusi animasi (pixel) yang digunakan sudah tepat					
	29.	Animasi yang ditampilkan sesuai dengan materi					
	30.	Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi					

C. KRITIK

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan kelebihan dan kekurangan terhadap media yang saya kembangkan pada kolom berikut :

Kelebihan Media	Kekurangan Media

D. KOMENTAR/SARAN

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut:

E. KESIMPULAN

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *checklist* (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap media pembelajaran.

Modul belum dapat digunakan	
Modul dapat digunakan dengan revisi	
Modul dapat digunakan tanpa revisi	

Pekanbaru, 2020
Validator Media,

NIP:

*Lembar validasi ahli media merujuk pada (1)Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).(2008). *Standar Penilaian Buku Teks Pelajaran*. (2)Departemen Pendidikan Nasional.(2008). *Penulisan Modul.* (3)Drs. Sriadhi, ST., M.Pd., M.Kom., Ph.D.(2018). *Instrumen Penilaian Multimedia Pembelajaran*. Universitas Negeri Medan.

Lampiran C.4

ANGKET UJI PRAKTIKALITAS GURU KIMIA PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA

NAMA :

INSTANSI/LEMBAGA :

HARI/TANGGAL :

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia

Penyusun : Yuli Yani

Pembimbing : Ira Mahartika, M.Pd

Instansi : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap kepraktisan modul kimia yang dikembangkan dengan mengisi angket yang telah disediakan. Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini sehingga bisa diketahui praktis atau tidaknya modul kimia ini digunakan dalam pembelajaran Kimia. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media pembelajaran ini, saya ucapkan terimakasih.

A. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu. Setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut:

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (ST)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

B. PENILAIAN GURU PADA MEDIA PEMBELAJARAN

	No	Pernyataan	Skala Penilaian				
			SS	S	N	TS	STS
I. Penampilan Fisik							
Indikator penilaian							
Desain Cover	1.	Cover modul kimia dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya					
	2.	Cover modul kimia menggunakan warna yang menarik dan nyaman dilihat oleh pembaca					
	3.	Ilustrasi cover modul dapat menggambarkan isi modul					
Desain Isi Modul	4.	Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman					
	5.	Ilustrasi dan keterangan gambar (*caption*) jelas					
	6.	Penggunaan jenis huruf tidak berlebihan					
II. Teknik Penyajian Materi							
Indikator penilaian							
Isi Materi	7.	Materi yang disajikan sesuai dengan topik bahasan					
	8.	Materi sesuai dengan kemampuan berpikir peserta didik					
	9.	Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran					

Pendukung Penyajian	10.	Contoh dan ilustrasi yang disajikan mendukung kejelasan pemaparan materi					
	11.	Bentuk soal latihan yang disajikan bervariasi pada setiap akhir kegiatan belajar					
	12.	Glosarium yang disajikan jelas dan ditulis alfabetis					
	13.	Rangkuman materi disajikan dengan ringkas dan jelas					
	14.	Informasi rujukan/ referensi disajikan dengan jelas					
Penyajian pembelajaran	15.	Modul kimia dapat dipelajari sendiri oleh peserta didik					
	16.	Modul kimia menyajikan seluruh materi pelajaran yang dibutuhkan					
	17.	Modul kimia tidak memerlukan buku teks lain jika digunakan dalam proses pembelajaran					
	18.	Materi dalam modul kimia sesuai dengan perkembangan iptek saat ini					
	19.	Materi yang disajikan bersifat dialogis yang memungkinkan peserta didik seolah-olah berkomunikasi dengan penulis					
Penggunaan Gambar	20.	Penempatan gambar sesuai dan tidak mengganggu pemahaman					
	21.	Gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan konsep					
III. Bahasa yang Digunakan							
Indikator Penilaian							
Lugas	22.	Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami					
	23.	Kalimat-kalimat yang digunakan runtun dan tepat					
Dialogis dan Interaktif	24.	Bahasa yang digunakan dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya					
Komunikatif	25.	Materi disampaikan dengan bahasa yang menarik dan mudah dipahami					
Kesesuaian	26.	Tata kalimat yang digunakan					

dengan kaidah bahasa		sesuai dengan kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar					
	27.	Ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD					
VII. Penggunaan Teknologi *Augmented Reality* (AR)							
Indikator Penilaian							
Deskripsi produk media	28.	Deskripsi tentang aplikasi *augmented reality* disajikan dengan jelas					
Panduan penggunaan media	29.	Panduan penggunaan aplikasi *augmented reality* disajikan dengan jelas					
Kemudahan	30.	Aplikasi *augmented reality* mudah diinstal					
Navigasi (Tombol)	31.	Penggunaan simbol navigasi pada aplikasi *augmented reality* sudah tepat					
	32.	Tombol navigasi pada aplikasi mudah digunakan					
Tampilan	33.	Aplikasi *augmented reality* memberikan fasilitas interaktif bagi pengguna					
	34.	Huruf dan simbol pada aplikasi *augmented reality* ditulis dengan jelas					
Kualitas program	35.	Aplikasi bebas *error* selama ditampilkan					
Animasi	36.	Animasi yang ditampilkan sesuai dengan materi					
	37.	Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi					

C. KRITIK

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan kelebihan dan kekurangan terhadap media yang saya kembangkan pada kolom berikut :

Kelebihan Media	Kekurangan Media

D. KOMENTAR/SARAN

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut:

Pekanbaru, 2021
Guru Kimia,

NIP:

Lampiran C.5

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Ikatan Kimia

Nama Peserta Didik :

Hari/Tanggal :

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat adik-adik tentang "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia". Pendapat dari adik-adik akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Oleh karena itu, kami meminta tanggapan adik-adik untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dan mengisi angket penilaian media tersebut. Jawaban adik-adik akan kami rahasiakan, oleh karena itu jawablah sejujurnya karena hal ini tidak berpengaruh terhadap nilai kimia adik-adik.

A. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan-pernyataan ini dengan seksama
2. Pilihlah salah satu jawaban dari pernyataan-pernyataan dibawah ini yang sesuai dengan pendapatmu mengenai "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia" dan berilah tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut:

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (ST)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

B. ASPEK PENILAIAN

No.	Pernyataan	Skala Penilaian				
		SS	S	N	TS	STS
1.	Tampilan cover modul menggambarkan isi modul					
2.	Tampilan cover modul ini menarik minat baca saya					
3.	Modul ini membuat saya tidak bosan belajar kimia					
4.	Modul ini memudahkan saya mempelajari materi ikatan kimia					
5.	Materi dalam modul ini mudah saya pahami					
6.	Materi dalam modul ini mendorong saya untuk mempelajari modul secara keseluruhan					
7.	Modul ini dapat saya pelajari sendiri (dengan atau tanpa bantuan dari guru)					
8.	Materi dalam modul sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi saat ini					
9.	Tampilan jenis dan ukuran huruf dalam modul ini menarik minat baca saya					
10.	Petunjuk penggunaan modul memudahkan saya mempelajari modul					
11.	Ilustrasi dan gambar memudahkan saya memahami materi yang ada dalam modul ini					
12.	Contoh dan kasus yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari					
13.	Rangkuman dalam modul membantu saya dalam mengingat kembali materi yang disajikan					
14.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami					
15.	Istilah yang disajikan dalam modul mudah dipahami					
16.	Saya memahami deskripsi tentang aplikasi *augmented reality*					
17.	Saya memahami panduan penggunaan aplikasi *augmented reality*					
18.	Aplikasi *augmented reality* mudah digunakan					
19.	Aplikasi *augmented reality* dapat dijalankan tanpa ada *Error*					
20.	Huruf dan simbol pada aplikasi *augmented reality* ditulis dengan jelas					
21.	Animasi yang ditampilkan menggunakan warna yang menarik dan nyaman dilihat					
22.	Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi					

C. KOMENTAR/SARAN

Mohon kepada adik-adik untuk menuliskan pendapatnya terhadap modul kimia berbasis *Augmented Reality* (AR) agar media ini bisa berkembang agar lebih baik:

Pekanbaru, 2021

Peserta Didik,

(……..)

LAMPIRAN D

(ANALISIS DAN HASIL)

Lampiran D.1

ANGKET UJI VALIDITAS AHLI MATERI
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI
***AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA**

NAMA	: ASYTI FEBLIZA, M.Pd
NIP	: 1002028602
INSTANSI/LEMBAGA	: UNIVERSITAS ISLAM RIAU
HARI/TANGGAL	: 18 FEBRUARI 2021

Judul Penelitian	: Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia
Penyusun	: Yuli Yani
Pembimbing	: Ira Mahartika, M.Pd
Instansi	: Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap materi dalam media pembelajaran yang dikembangkan dengan mengisi angket yang telah disediakan. Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidaknya modul kimia ini digunakan dalam pembelajaran Kimia. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media pembelajaran ini, saya ucapkan terimakasih.

A. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu. Setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut:

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (ST)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

B. PENILAIAN MATERI PADA MEDIA PEMBELAJARAN

	No	Pernyataan	Skala Penilaian				
			SS	S	N	TS	STS
I. Aspek Kelayakan Isi							
Indikator penilaian							
Kesesuaian materi dalam modul kimia dengan SK dan KD	1.	Kelengkapan materi yang disajikan dalam modul kimia sesuai dengan KI/KD	√				
	2.	Kedalaman materi yang disajikan dalam modul kimia sesuai dengan indikator pembelajaran	√				
	3.	Materi yang disajikan pada modul kimia mengacu pada kurikulum yang berlaku	√				
Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar	4.	Kelengkapan materi dalam modul kimia sesuai dengan kebutuhan bahan ajar	√				
Keakuratan materi	5.	Konsep dan defenisi yang disajikan jelas dan sesuai dengan kenyataan		√			
	6.	Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan		√			
	7.	Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan		√			
	8.	Gambar, diagram dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kenyataan	√				
	9.	Istilah-istilah yang disajikan sesuai dengan kenyataan	√				

Kemutakhiran materi	10.	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu terkini		√			
	11.	Contoh dan kasus yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari		√			
	12.	Gambar dan ilustrasi yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari		√			
Mendorong keingintahuan	13.	Uraian, latihan, contoh atau kasus yang disajikan dapat mendorong rasa ingin tahu peserta didik		√			
	14.	Uraian, latihan, contoh atau kasus yang disajikan mendorong peserta didik untuk mengetahui materi lebih jauh		√			
II. Aspek Kelayakan Penyajian							
Indikator penilaian							
Teknik penyajian	15.	Materi didalam modul kimia disusun secara runtun dan sistematis	√	√			
	16.	Materi yang disajikan jelas dan terarah	√	√			
Pendukung penyajian materi	17.	Soal-soal latihan yang disajikan dapat melatih kemampuan pemahaman konsep peserta didik		√			
	18.	Contoh dan ilustrasi yang disajikan mendukung kejelasan pemaparan materi		√			
	19.	Instrumen penilaian yang disajikan dapat digunakan untuk mengukur atau mengevaluasi tingkat penguasaan materi peserta didik		√			
	20.	Glosarium yang disajikan jelas dan ditulis alfabetis	√				
	21.	Rangkuman materi disajikan dengan ringkas dan jelas		√			
	22.	Informasi rujukan/ referensi disajikan dengan jelas	√				
Penyajian pembelajaran	23.	Modul kimia dapat dipelajari sendiri oleh peserta didik (bersifat *self instruction*)	√				
	24.	Modul kimia menyajikan seluruh materi pelajaran yang	√				

		dibutuhkan (bersifat *self contained*)					
	25.	Modul kimia tidak memerlukan buku teks lain jika digunakan dalam proses pembelajaran (bersifat *stand alone*)	√				
	26.	Modul kimia memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi (bersifat *adaptive*)	√				
	27.	Materi yang disajikan bersifat dialogis yang memungkinkan peserta didik seolah-olah berkomunikasi dengan penulis (bersifat *user friendly*)		√			
III. Aspek Kelayakan Bahasa							
Indikator penilaian							
Lugas	28.	Bahasa yang digunakan baik dan benar	√				
	29.	Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	√				
Dialogis dan Interaktif	30.	Bahasa yang digunakan dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya		√			
Komunikatif	31.	Materi disampaikan dengan bahasa yang menarik dan mudah dipahami		√			
Kesesuaian dengan perkembangan perserta didik	32.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan intelektual peserta didik		√			
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	33.	Tata kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar	√				
	34.	Ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD	√				
Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	35.	Penggunaan istilah sudah tepat dan konsisten antar-bagian dalam modul kimia	√				
	36.	Penggunaan simbol dan ikon sudah tepat dan konsisten antar-bagian dalam modul kimia	√				

C. KRITIK

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan kelebihan dan kekurangan terhadap media yang saya kembangkan pada kolom berikut :

Kelebihan Media	Kekurangan Media
Terdapat animasi AR yang membuat siswa dapat mengetahui virtual dari molekul-molekul yang berikatan	Aplikasi yang harus didownload kapasitasnya mencapai ratusan MB

D. KOMENTAR/SARAN

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut:

Kedepannya sebaiknya animasi AR yang digunakan kedepannya tidak berupa penggunaan aplikasi, tapi dapat langsung membuat tombol *play*, sehingga jika siswa membukanya dari HP dapat langsung terlihat tanpa harus scan dengan kamera terlebih dahulu.

E. KESIMPULAN

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *checklist* (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap media pembelajaran.

Modul belum dapat digunakan	
Modul dapat digunakan dengan revisi	
Modul dapat digunakan tanpa revisi	√

Pekanbaru, 18 Februari 2021

Validator Materi,

ASYTI FEBLIZA, M.Pd

NIP: 1002028602

*Lembar validasi ahli materi merujuk pada (1)Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).(2008). *Standar Penilaian Buku Teks Pelajaran.* (2)Departemen Pendidikan Nasional.(2008). *Penulisan Modul.*

Lampiran D.2

ANGKET UJI VALIDITAS AHLI MATERI
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI
***AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA**

NAMA	: MELIYANTI, S.Si, M.Si
NIP	: 19030512200904 2003
INSTANSI/LEMBAGA	: SMA NEGERI 4 PEKANBARU
HARI/TANGGAL	: SELASA, 02 MARET 2021

Judul Penelitian	: Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia
Penyusun	: Yuli Yani
Pembimbing	: Ira Mahartika, M.Pd
Instansi	: Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap materi dalam media pembelajaran yang dikembangkan dengan mengisi angket yang telah disediakan. Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidaknya modul kimia ini digunakan dalam pembelajaran Kimia. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media pembelajaran ini, saya ucapkan terimakasih.

A. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu. Setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut:

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

B. PENILAIAN MATERI PADA MEDIA PEMBELAJARAN

	No	Pernyataan	Skala Penilaian				
			SS	S	N	TS	STS
I. Aspek Kelayakan Isi							
Indikator penilaian							
Kesesuaian materi dalam modul kimia dengan SK dan KD	1.	Kelengkapan materi yang disajikan dalam modul kimia sesuai dengan KI/KD	✓				
	2.	Kedalaman materi yang disajikan dalam modul kimia sesuai dengan indikator pembelajaran	✓				
	3.	Materi yang disajikan pada modul kimia mengacu pada kurikulum yang berlaku	✓				
Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar	4.	Kelengkapan materi dalam modul kimia sesuai dengan kebutuhan bahan ajar		✓			
Keakuratan materi	5.	Konsep dan defenisi yang disajikan jelas dan sesuai dengan kenyataan	✓				
	6.	Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan	✓				
	7.	Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan		✓			
	8.	Gambar, diagram dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kenyataan	✓				
	9.	Istilah-istilah yang disajikan sesuai dengan kenyataan	✓				

Kemutakhiran materi	10.	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu terkini	✓				
	11.	Contoh dan kasus yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari		✓			
	12.	Gambar dan ilustrasi yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari		✓			
Mendorong keingintahuan	13.	Uraian, latihan, contoh atau kasus yang disajikan dapat mendorong rasa ingin tahu peserta didik	✓				
	14.	Uraian, latihan, contoh atau kasus yang disajikan mendorong peserta didik untuk mengetahui materi lebih jauh		✓			
II. Aspek Kelayakan Penyajian							
Indikator penilaian							
Teknik penyajian	15.	Materi didalam modul kimia disusun secara runtun dan sistematis	✓				
	16.	Materi yang disajikan jelas dan terarah	✓				
Pendukung penyajian materi	17.	Soal-soal latihan yang disajikan dapat melatih kemampuan pemahaman konsep peserta didik	✓				
	18.	Contoh dan ilustrasi yang disajikan mendukung kejelasan pemaparan materi	✓				
	19.	Instrumen penilaian yang disajikan dapat digunakan untuk mengukur atau mengevaluasi tingkat penguasaan materi peserta didik	✓				
	20.	Glosarium yang disajikan jelas dan ditulis alfabetis	✓				
	21.	Rangkuman materi disajikan dengan ringkas dan jelas	✓				
	22.	Informasi rujukan/ referensi disajikan dengan jelas	✓				
Penyajian pembelajaran	23.	Modul kimia dapat dipelajari sendiri oleh peserta didik (bersifat *self instruction*)	✓				
	24.	Modul kimia menyajikan seluruh materi pelajaran yang		✓			

		dibutuhkan (bersifat *self contained*)					
	25.	Modul kimia tidak memerlukan buku teks lain jika digunakan dalam proses pembelajaran (bersifat *stand alone*)		✓			
	26.	Modul kimia memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi (bersifat *adaptive*)		✓			
	27.	Materi yang disajikan bersifat dialogis yang memungkinkan peserta didik seolah-olah berkomunikasi dengan penulis (bersifat *user friendly*)		✓			
III. Aspek Kelayakan Bahasa							
Indikator penilaian							
Lugas	28.	Bahasa yang digunakan baik dan benar	✓				
	29.	Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	✓				
Dialogis dan Interaktif	30.	Bahasa yang digunakan dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya	✓				
Komunikatif	31.	Materi disampaikan dengan bahasa yang menarik dan mudah dipahami	✓				
Kesesuaian dengan perkembangan perserta didik	32.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan intelektual peserta didik		✓			
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	33.	Tata kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar	✓				
	34.	Ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD	✓				
Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	35.	Penggunaan istilah sudah tepat dan konsisten antar-bagian dalam modul kimia	✓				
	36.	Penggunaan simbol dan ikon sudah tepat dan konsisten antar-bagian dalam modul kimia	✓				

C. KRITIK

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan kelebihan dan kekurangan terhadap media yang saya kembangkan pada kolom berikut :

Kelebihan Media	Kekurangan Media
Sudah menggunakan IT pada pembelajaran kimia.	

D. KOMENTAR/SARAN

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut:

Disarankan dapat menggunakan teknologi AR untuk pokok bahasan kimia yang lain (selain materi ikatan kimia)

E. KESIMPULAN

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *checklist* (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap media pembelajaran.

Modul belum dapat digunakan	
Modul dapat digunakan dengan revisi	
Modul dapat digunakan tanpa revisi	✓

Pekanbaru, 03 MARET 2020

Validator Materi,

MELIYANTI, S.S., M.Si

NIP: 19030512 200904 2003

*Lembar validasi ahli materi merujuk pada (1)Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).(2008). *Standar Penilaian Buku Teks Pelajaran*. (2)Departemen Pendidikan Nasional.(2008). *Penulisan Modul*.

Lampiran D.3

Distrubusi Skor Uji Validitas Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Ikatan Kimia Oleh Ahli Materi

Indikator penilaian	Pernyataan	Skor V.1	Skor V.2	Persentase %
Kelayakan Isi				
Kesesuaian materi dalam modul kimia dengan SK dan KD	1. Kelengkapan materi yang disajikan dalam modul kimia sesuai dengan KI/KD	5	5	100%
	2. Kedalaman materi yang disajikan dalam modul kimia sesuai dengan indikator pembelajaran	5	5	100%
	3. Materi yang disajikan pada modul kimia mengacu pada kurikulum yang berlaku	5	5	100%
Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar	4. Kelengkapan materi dalam modul kimia sesuai dengan kebutuhan bahan ajar	5	4	90%
Keakuratan materi	5. Konsep dan defenisi yang disajikan jelas dan sesuai dengan kenyataan	4	5	90%
	6. Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan	4	5	90%
	7. Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan	4	4	80%
	8. Gambar, diagram dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kenyataan	5	5	100%
	9. Istilah-istilah yang disajikan sesuai dengan kenyataan	5	5	100%
Kemutakhiran materi	10. Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu terkini	4	5	90%
	11. Contoh dan kasus yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	4	4	80%
	12. Gambar dan ilustrasi yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	4	4	80%
Mendorong keingintahuan	13. Uraian, latihan, contoh atau kasus yang disajikan dapat mendorong rasa ingin tahu	4	5	90%

	peserta didik			
	14. Uraian, latihan, contoh atau kasus yang disajikan mendorong peserta didik untuk mengetahui materi lebih jauh	4	4	80%
Kelayakan Penyajian				
Teknik penyajian	15. Materi didalam modul kimia disusun secara runtun dan sistematis	5	5	100%
	16. Materi yang disajikan jelas dan terarah	5	5	100%
Pendukung penyajian materi	17. Soal-soal latihan yang disajikan dapat melatih kemampuan pemahaman konsep peserta didik	4	5	90%
	18. Contoh dan ilustrasi yang disajikan mendukung kejelasan pemaparan materi	4	5	90%
	19. Instrumen penilaian yang disajikan dapat digunakan untuk mengukur atau mengevaluasi tingkat penguasaan materi peserta didik	4	5	90%
	20. Glosarium yang disajikan jelas dan ditulis alfabetis	5	5	100%
	21. Rangkuman materi disajikan dengan ringkas dan jelas	4	5	90%
	22. Informasi rujukan/ referensi disajikan dengan jelas	5	5	100%
Penyajian pembelajaran	23. Modul kimia dapat dipelajari sendiri oleh peserta didik (bersifat *self instruction*)	5	5	100%
	24. Modul kimia menyajikan seluruh materi pelajaran yang dibutuhkan (bersifat *self contained*)	5	4	90%
	25. Modul kimia tidak memerlukan buku teks lain jika digunakan dalam proses pembelajaran (bersifat *stand alone*)	5	4	90%
	26. Modul kimia memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi (bersifat *adaptive*)	5	4	90%
	27. Materi yang disajikan bersifat dialogis yang memungkinkan peserta didik seolah-olah berkomunikasi dengan penulis	4	4	80%

	(bersifat *user friendly*)			
Kelayakan Bahasa				
Lugas	28. Bahasa yang digunakan baik dan benar	5	5	100%
	29. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	5	5	100%
Dialogis dan Interaktif	30. Bahasa yang digunakan dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya	4	5	90%
Komunikatif	31. Materi disampaikan dengan bahasa yang menarik dan mudah dipahami	4	5	90%
Kesesuaian dengan perkembangan perserta didik	32. Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan intelektual peserta didik	4	4	80%
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	33. Tata kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar	5	5	100%
	34. Ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD	5	5	100%
Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	35. Penggunaan istilah sudah tepat dan konsisten antar-bagian dalam modul kimia	5	5	100%
	36. Penggunaan simbol dan ikon sudah tepat dan konsisten antar-bagian dalam modul kimia	5	5	100%
Skor Total		**334**		
Persentase (%)				**92,78%**

Lampiran D.4

Perhitungan Data Hasil Uji Validitas Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Ikatan Kimia Oleh Ahli Materi

A. Kelayakan Isi

Indikator Penilaian	No. Uraian Aspek	Skor yang Diperoleh		Skor Maksimal
		V.1	V.2	
Kesesuaian materi dalam modul kimia dengan SK dan KD	1	5	5	10
	2	5	5	10
	3	5	5	10
Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar	4	5	4	10
Keakuratan materi	5	4	5	10
	6	4	5	10
	7	4	4	10
	8	5	5	10
	9	5	5	10
Kemutakhiran materi	10	4	5	10
	11	4	4	10
	12	4	4	10
Mendorong keingintahuan	13	4	5	10
	14	4	4	10
Total		**127**		**140**

Persentase Tingkat Kevalidan $= \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal}$ x 100%

$= \frac{127}{140}$ x 100%

= **90,71% (Sangat Valid)**

B. Kelayakan Penyajian

Indikator Penilaian	No. Uraian Aspek	Skor yang Diperoleh		Skor Maksimal
		V.1	V.2	
Teknik penyajian	15	5	5	10
	16	5	5	10
Pendukung penyajian materi	17	4	5	10
	18	4	5	10
	19	4	5	10
	20	5	5	10
	21	4	5	10
	22	5	5	10

Penyajian pembelajaran	23	5	5	10
	24	5	4	10
	25	5	4	10
	26	5	4	10
	27	4	4	10
Total		**121**		**130**

Persentase Tingkat Kevalidan $= \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal}$ x 100%

$= \frac{121}{130}$ x 100%

= **93,07% (Sangat Valid)**

C. Kelayakan Bahasa

Indikator Penilaian	No. Uraian Aspek	Skor yang Diperoleh		Skor Maksimal
		V.1	V.2	
Lugas	28	5	5	10
	29	5	5	10
Dialogis dan Interaktif	30	4	5	10
Komunikatif	31	4	5	10
Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	32	4	4	10
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	33	5	5	10
	34	5	5	10
Penggunaan istilah, symbol, atau ikon	35	5	5	10
	36	5	5	10
Total		**86**		**90**

Persentase Tingkat Kevalidan $= \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal}$ x 100%

$= \frac{86}{90}$ x 100%

= **95,56% (Sangat Valid)**

Lampiran D.5

ANGKET UJI VALIDITAS AHLI MEDIA
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI
***AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA**

NAMA	: Dr. Muhammad Badri, M.Si
NIP	: 198103132011011004
INSTANSI/LEMBAGA	: UIN SUSKA RIAU
HARI/TANGGAL	: 17 Desember 2020

Judul Penelitian	: Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia
Penyusun	: Yuli Yani
Pembimbing	: Ira Mahartika, M.Pd
Instansi	: Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul kimia yang dikembangkan dengan mengisi angket yang telah disediakan. Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidaknya modul kimia ini digunakan dalam pembelajaran Kimia. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media pembelajaran ini, saya ucapkan terimakasih.

A. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu. Setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut:

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju (S)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

B. PENILAIAN MEDIA PADA MEDIA PEMBELAJARAN

	No	Pernyataan	Skala Penilaian				
			SS	S	N	TS	STS
I. Aspek Kelayakan Kegrafikan							
Indikator penilaian							
Ukura modul	1.	Ukuran modul sesuai dengan standar ISO (A4 (21 cm x 297 cm) dan B5 (176 mm x 250 mm)	√				
Desain Sampul Modul (Cover)	2.	Cover modul kimia dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya		√			
	3.	Cover modul kimia memiliki warna yang menarik dan nyaman dilihat oleh pembaca		√			
	4.	Cover modul kimia tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf		√			
	5.	Ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) proporsional dengan ukuran modul		√			
	6.	Ilustrasi cover modul dapat menggambarkan isi modul		√			
Desain Isi Modul	7.	Penempatan margin, jarak antar teks, bentuk, warna, dan ukuran unsur tata letak proporsional		√			
	8.	Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman		√			
	9.	Penempatan dan penampilan judul, sub judul, angka halaman, ilustrasi/gambar, serta ruang		√			

		kosong proporsional dan konsisten					
Tipografi Isi Modul	10.	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan sudah tepat dan jelas	√				
	11.	Jenis huruf yang digunakan dapat memudahkan peserta didik memahami materi		√			
	12.	Pemberian nomor benar dan konsisten		√			
Kepraktisan	13.	Praktis, ringan, mudah dibawa dan bisa dibaca kapan saja		√			
II. Aspek Penggunaan Teknologi *Augmented Reality* (AR)							
Indikator penilaian							
Deskripsi produk media	14.	Deskripsi tentang aplikasi *augmented reality* disajikan dengan jelas		√			
Panduan penggunaan media	15.	Panduan penggunaan aplikasi *augmented reality* disajikan dengan jelas		√			
Kemudahan kinerja program	16.	Aplikasi *augmented reality* mudah diinstal		√			
Navigasi (Tombol) program	17.	Penggunaan simbol navigasi pada aplikasi *augmented reality* sudah tepat		√			
	18.	Tombol navigasi pada aplikasi mudah digunakan	√				
Kualitas program	19.	Kualitas *user interface* (tampilan sistem) aplikasi sesuai dan jelas		√			
	20.	Kualitas operasional (pemakaian) aplikasi berjalan dengan konsisten		√			
	21.	Aplikasi bebas *error* selama ditampilkan	√				
Sistematika	22.	Tata letak tampilan layar (*screen*) media sudah tepat	√				
	23.	Fasilitas menu dalam media sudah lengkap		√			
Estetika	24.	Kualitas visual (resolusi) grafik atau gambar sudah bagus		√			
	25.	Komposisi warna dan resolusi background sudah tepat		√			
	26.	Jenis huruf pada aplikasi mudah dibaca	√				

	27.	Kesesuaian warna teks dengan background		√			
Kualitas animasi	28.	Resolusi animasi (pixel) yang digunakan sudah tepat		√			
	29.	Animasi yang ditampilkan sesuai dengan materi		√			
	30.	Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi		√			

C. KRITIK

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan kelebihan dan kekurangan terhadap media yang saya kembangkan pada kolom berikut :

Kelebihan Media	Kekurangan Media
Modul sudah disusun secara baik dan mudah dibaca	Garis font sampul terlalu tebal

D. KOMENTAR/SARAN

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut:

Garis putih "Modul Kimia" sebaiknya dikurangi ketebalannya

E. KESIMPULAN

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *checklist* (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap media pembelajaran.

Modul belum dapat digunakan	
Modul dapat digunakan dengan revisi	
Modul dapat digunakan tanpa revisi	√

Pekanbaru, 17 Desemeber 2020

Validator Media,

Dr. Muhammad Badri, M.Si

NIP: 198103132011011004

*Lembar validasi ahli media merujuk pada (1)Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).(2008). *Standar Penilaian Buku Teks Pelajaran*. (2)Departemen Pendidikan Nasional.(2008). *Penulisan Modul*. (3)Drs. Sriadhi, ST., M.Pd., M.Kom., Ph.D.(2018). *Instrumen Penilaian Multimedia Pembelajaran*. Universitas Negeri Medan.

Lampiran D.6

ANGKET UJI VALIDITAS AHLI MEDIA
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI
***AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA**

NAMA	: Rahmat Rizal Andhi, ST., MT
NIP	: 198312032019031006
INSTANSI/LEMBAGA	: UNIVERSITAS RIAU
HARI/TANGGAL	: 12 April 2021

Judul Penelitian	: Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia
Penyusun	: Yuli Yani
Pembimbing	: Ira Mahartika, M.Pd
Instansi	: Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul kimia yang dikembangkan dengan mengisi angket yang telah disediakan. Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidaknya modul kimia ini digunakan dalam pembelajaran Kimia. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media pembelajaran ini, saya ucapkan terimakasih.

A. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu. Setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut:

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

B. PENILAIAN MEDIA PADA MEDIA PEMBELAJARAN

	No	Pernyataan	Skala Penilaian				
			SS	S	N	TS	STS
I. Aspek Kelayakan Kegrafikan							
Indikator penilaian							
Ukura modul	1.	Ukuran modul sesuai dengan standar ISO (A4 (21 cm x 297 cm) dan B5 (176 mm x 250 mm)		√			
Desain Sampul Modul (Cover)	2.	Cover modul kimia dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya	√				
	3.	Cover modul kimia memiliki warna yang menarik dan nyaman dilihat oleh pembaca	√				
	4.	Cover modul kimia tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf		√			
	5.	Ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) proporsional dengan ukuran modul	√				
	6.	Ilustrasi cover modul dapat menggambarkan isi modul	√				
Desain Isi Modul	7.	Penempatan margin, jarak antar teks, bentuk, warna, dan ukuran unsur tata letak proporsional		√			
	8.	Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman		√			
	9.	Penempatan dan penampilan judul, sub judul, angka halaman, ilustrasi/gambar, serta ruang	√				

		kosong proporsional dan konsisten					
Tipografi Isi Modul	10.	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan sudah tepat dan jelas	√				
	11.	Jenis huruf yang digunakan dapat memudahkan peserta didik memahami materi	√				
	12.	Pemberian nomor benar dan konsisten	√				
Kepraktisan	13.	Praktis, ringan, mudah dibawa dan bisa dibaca kapan saja	√				
II. Aspek Penggunaan Teknologi *Augmented Reality* (AR)							
Indikator penilaian							
Deskripsi produk media	14.	Deskripsi tentang aplikasi *augmented reality* disajikan dengan jelas			√		
Panduan penggunaan media	15.	Panduan penggunaan aplikasi *augmented reality* disajikan dengan jelas		√			
Kemudahan kinerja program	16.	Aplikasi *augmented reality* mudah diinstal	√				
Navigasi (Tombol) program	17.	Penggunaan simbol navigasi pada aplikasi *augmented reality* sudah tepat			√		
	18.	Tombol navigasi pada aplikasi mudah digunakan		√			
Kualitas program	19.	Kualitas *user interface* (tampilan sistem) aplikasi sesuai dan jelas		√			
	20.	Kualitas operasional (pemakaian) aplikasi berjalan dengan konsisten		√			
	21.	Aplikasi bebas *error* selama ditampilkan	√				
Sistematika	22.	Tata letak tampilan layar (*screen*) media sudah tepat	√				
	23.	Fasilitas menu dalam media sudah lengkap		√			
Estetika	24.	Kualitas visual (resolusi) grafik atau gambar sudah bagus	√				
	25.	Komposisi warna dan resolusi background sudah tepat	√				
	26.	Jenis huruf pada aplikasi mudah dibaca		√			

	27.	Kesesuaian warna teks dengan background		√			
Kualitas animasi	28.	Resolusi animasi (pixel) yang digunakan sudah tepat		√			
	29.	Animasi yang ditampilkan sesuai dengan materi			√		
	30.	Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi			√		

C. KRITIK

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan kelebihan dan kekurangan terhadap media yang saya kembangkan pada kolom berikut :

Kelebihan Media	Kekurangan Media
Unik, aplikasi berjalan dengan lancar, dan panduaan cukup jelas	Size aplikasi terlalu besar (268MB) dan konten ARnya sedikit, hal ini akan berpengaruh besar kepada minat user untuk mendownload aplikasi.

D. KOMENTAR/SARAN

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut:

Sebaiknya kualitas video diperbaiki sehingga bisa mengurangi size aplikasi. Size normal aplikasi AR adalah 50 – 100 MB. User cenderung engggan mendownload aplikasi diatas 100MB apalagi target usernya adalah siswa yang kuotanya terbatas. Perbanyak konten 3D dan animasinya.

E. KESIMPULAN

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *checklist* (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap media pembelajaran.

Modul belum dapat digunakan	
Modul dapat digunakan dengan revisi	
Modul dapat digunakan tanpa revisi	√

Pekanbaru, 12 April 2021

Validator Media,

Rahmat Rizal Andhi, ST., MT

NIP: 198312032019031006

*Lembar validasi ahli media merujuk pada (1)Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).(2008). *Standar Penilaian Buku Teks Pelajaran*. (2)Departemen Pendidikan Nasional.(2008). *Penulisan Modul*. (3)Drs. Sriadhi, ST., M.Pd., M.Kom., Ph.D.(2018). *Instrumen Penilaian Multimedia Pembelajaran*. Universitas Negeri Medan.

Lampiran D.7

Distrubusi Skor Uji Validitas Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Ikatan Kimia Oleh Ahli Media

Indikator penilaian	Pernyataan	Skor		Persentase %
		V.1	V.2	
Kelayakan Kegrafikan				
Ukura modul	1. Ukuran modul sesuai dengan standar ISO (A4 (21 cm x 297 cm) dan B5 (176 mm x 250 mm)	4	5	90%
Desain Sampul Modul (Cover)	2. Cover modul kimia dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya	5	4	90%
	3. Cover modul kimia memiliki warna yang menarik dan nyaman dilihat oleh pembaca	5	4	90%
	4. Cover modul kimia tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf	4	4	80%
	5. Ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) proporsional dengan ukuran modul	5	4	90%
	6. Ilustrasi cover modul dapat menggambarkan isi modul	5	4	90%
Desain Isi Modul	7. Penempatan margin, jarak antar teks, bentuk, warna, dan ukuran unsur tata letak proporsional	4	4	80%
	8. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman	4	4	80%
	9. Penempatan dan penampilan judul, sub judul, angka halaman, ilustrasi/gambar, serta ruang kosong proporsional dan konsisten	5	4	90%
Tipografi Isi Modul	10. Jenis dan ukuran huruf yang digunakan sudah tepat dan jelas	5	5	100%
	11. Jenis huruf yang digunakan dapat memudahkan peserta didik memahami materi	5	4	90%
	12. Pemberian nomor benar dan konsisten	5	4	90%

Kepraktisan	13. Praktis, ringan, mudah dibawa dan bisa dibaca kapan saja	5	4	90%
Penggunaan Teknologi *Augmented Reality* (AR)				
Deskripsi produk media	14. Deskripsi tentang aplikasi *augmented reality* disajikan dengan jelas	3	4	70%
Panduan Penggunaan Media	15. Panduan penggunaan aplikasi *augmented reality* disajikan dengan jelas	4	4	80%
Kemudahan kinerja program	16. Aplikasi *augmented reality* mudah diinstal	5	4	90%
Navigasi (Tombol) program	17. Penggunaan simbol navigasi pada aplikasi *augmented reality* sudah tepat	3	4	70%
	18. Tombol navigasi pada aplikasi mudah digunakan	4	5	90%
Kualitas Program	19. Kualitas *user interface* (tampilan sistem) aplikasi sesuai dan jelas	4	4	80%
	20. Kualitas operasional (pemakaian) aplikasi berjalan dengan konsisten	4	4	80%
	21. Aplikasi bebas *error* selama ditampilkan	5	5	100%
Sistematika	22. Tata letak tampilan layar (*screen*) media sudah tepat	5	5	100%
	23. Fasilitas menu dalam media sudah lengkap	4	4	80%
Estetika	24. Kualitas visual (resolusi) grafik atau gambar sudah bagus	5	4	90%
	25. Komposisi warna dan resolusi background sudah tepat	5	4	90%
	26. Jenis huruf pada aplikasi mudah dibaca	4	5	90%
	27. Kesesuaian warna teks dengan background	4	4	80%
Kualitas Animasi	28. Resolusi animasi (pixel) yang digunakan sudah tepat	4	4	80%
	29. Animasi yang ditampilkan sesuai dengan materi	3	4	70%
	30. Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi	3	4	70%
Skor Total		**256**		
Persentase (%)				**85,33%**

Lampiran D.8

Perhitungan Data Hasil Uji Validitas Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Ikatan Kimia Oleh Ahli Media

A. Kelayakan Kegrafikan

Indikator Penilaian	No. Uraian Aspek	Skor yang Diperoleh		Skor Maksimal
		V.1	V.2	
Ukura modul	1	4	5	10
Desain Sampul Modul (Cover)	2	5	4	10
	3	5	4	10
	4	4	4	10
	5	5	4	10
	6	5	4	10
Desain Isi Modul	7	4	4	10
	8	4	4	10
	9	5	4	10
Tipografi Isi Modul	10	5	5	10
	11	5	4	10
	12	5	4	10
Kepraktisan	13	5	4	10
Total		**115**		**130**

Persentase Tingkat Kevalidan $= \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal}$ x 100%

$= \frac{115}{130}$ x 100%

= **88,46% (Sangat Valid)**

B. Aspek Penggunaan Teknologi *Augmented Reality* (AR)

Indikator Penilaian	No. Uraian Aspek	Skor yang Diperoleh		Skor Maksimal
		V.1	V.2	
Deskripsi produk media	14	3	4	10
Panduan Penggunaan Media	15	4	4	10
Kemudahan kinerja program	16	5	4	10
Navigasi (Tombol) program	17	3	4	10
	18	4	5	10

Kualitas Program	19	4	4	10
	20	4	4	10
	21	5	5	10
Sistematika	22	5	5	10
	23	4	4	10
Estetika	24	5	4	10
	25	5	4	10
	26	4	5	10
	27	4	4	10
Kualitas Animasi	28	4	4	10
	29	3	4	10
	30	3	4	10
Total		**141**		**170**

Persentase Tingkat Kevalidan $= \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal}$ x 100%

$= \frac{141}{170}$ x 100%

= **82,94% (Sangat Valid)**

Lampiran D.9

ANGKET UJI PRAKTIKALITAS GURU KIMIA
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI
***AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA**

NAMA : Sri Endang Sushlawati
INSTANSI/LEMBAGA : SMA Negeri 13 Pekanbaru
HARI/TANGGAL : Rabu / 21 April 2021

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia

Penyusun : Yuli Yani

Pembimbing : Ira Mahartika, M.Pd

Instansi : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap kepraktisan modul kimia yang dikembangkan dengan mengisi angket yang telah disediakan. Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini sehingga bisa diketahui praktis atau tidaknya modul kimia ini digunakan dalam pembelajaran Kimia. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media pembelajaran ini, saya ucapkan terimakasih.

A. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu. Setiap butir dalam lembar penilaian dengan ketentuan sebagai berikut:

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (ST)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

B. PENILAIAN GURU PADA MEDIA PEMBELAJARAN

	No	Pernyataan	Skala Penilaian				
			SS	S	N	TS	STS
I. Penampilan Fisik							
Indikator penilaian							
Desain Cover	1.	Cover modul kimia dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya	✓				
	2.	Cover modul kimia menggunakan warna yang menarik dan nyaman dilihat oleh pembaca	✓				
	3.	Ilustrasi cover modul dapat menggambarkan isi modul	✓				
Desain Isi Modul	4.	Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman	✓				
	5.	Ilustrasi dan keterangan gambar (*caption*) jelas	✓				
	6.	Penggunaan jenis huruf tidak berlebihan	✓				
II. Teknik Penyajian Materi							
Indikator penilaian							
Isi Materi	7.	Materi yang disajikan sesuai dengan topik bahasan	✓				
	8.	Materi sesuai dengan kemampuan berpikir peserta didik		✓			
	9.	Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran		✓			

Pendukung Penyajian	10.	Contoh dan ilustrasi yang disajikan mendukung kejelasan pemaparan materi		✓			
	11.	Bentuk soal latihan yang disajikan bervariasi pada setiap akhir kegiatan belajar		✓			
	12.	Glosarium yang disajikan jelas dan ditulis alfabetis	✓				
	13.	Rangkuman materi disajikan dengan ringkas dan jelas		✓			
	14.	Informasi rujukan/ referensi disajikan dengan jelas		✓			
Penyajian pembelajaran	15.	Modul kimia dapat dipelajari sendiri oleh peserta didik	✓				
	16.	Modul kimia menyajikan seluruh materi pelajaran yang dibutuhkan		✓			
	17.	Modul kimia tidak memerlukan buku teks lain jika digunakan dalam proses pembelajaran		✓			
	18.	Materi dalam modul kimia sesuai dengan perkembangan iptek saat ini		✓			
	19.	Materi yang disajikan bersifat dialogis yang memungkinkan peserta didik seolah-olah berkomunikasi dengan penulis	✓				
Penggunaan Gambar	20.	Penempatan gambar sesuai dan tidak mengganggu pemahaman	✓				
	21.	Gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan konsep		✓			
III. Bahasa yang Digunakan							
Indikator Penilaian							
Lugas	22.	Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	✓				
	23.	Kalimat-kalimat yang digunakan runtun dan tepat		✓			
Dialogis dan Interaktif	24.	Bahasa yang digunakan dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya		✓			
Komunikatif	25.	Materi disampaikan dengan bahasa yang menarik dan mudah dipahami		✓			
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	26.	Tata kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan		✓			

		benar					
	27.	Ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD	✓				
IV. Penggunaan Teknologi *Augmented Reality* (AR)							
Indikator Penilaian							
Deskripsi produk media	28.	Deskripsi tentang aplikasi *augmented reality* disajikan dengan jelas		✓			
Panduan penggunaan media	29.	Panduan penggunaan aplikasi *augmented reality* disajikan dengan jelas		✓			
Kemudahan	30.	Aplikasi *augmented reality* mudah diinstal		✓			
Navigasi (Tombol)	31.	Penggunaan simbol navigasi pada aplikasi *augmented reality* sudah tepat		✓			
	32.	Tombol navigasi pada aplikasi mudah digunakan		✓			
Tampilan	33.	Aplikasi *augmented reality* memberikan fasilitas interaktif bagi pengguna		✓			
	34.	Huruf dan simbol pada aplikasi *augmented reality* ditulis dengan jelas	✓				
Kualitas program	35.	Aplikasi bebas *error* selama ditampilkan		✓			
Animasi	36.	Animasi yang ditampilkan sesuai dengan materi		✓			
	37.	Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi		✓			

C. KRITIK

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan kelebihan dan kekurangan terhadap media yang saya kembangkan pada kolom berikut :

Kelebihan Media	Kekurangan Media
1) Terlihat lebih nyata bagi siswa. 2) Mempermudah siswa dalam memahami materi	- Aplikasinya terlalu besar, sehingga tidak semua Android dapat menerima aplikasi tersebut. - Pada saat memasukan gambar tidak boleh goyang.

D. KOMENTAR/SARAN

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut:

- Aplikasi jangan terlalu besar, sehingga mudah untuk digunakan
- Aplikasi yang digunakan jangan hanya untuk satu materi (pokok bahasan) saja, tapi bisa digunakan untuk materi lain.

E. KESIMPULAN

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *checklist* (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap media pembelajaran.

Modul belum dapat digunakan	
Modul dapat digunakan dengan revisi	
Modul dapat digunakan tanpa revisi	✓

Pekanbaru, 21 April 2021

Guru Kimia,

Hj. Endang Sulistiawati, S.Pd

NIP: 196500007 200801 2005

Lampiran D.10

Distrubusi Skor Uji Praktikalitas Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Ikatan Kimia Oleh Guru Kimia

Indikator penilaian	Pernyataan	Skor	Persentase %
Penampilan Fisik			
Desain Cover	1. Cover modul kimia dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya	5	100%
	2. Cover modul kimia menggunakan warna yang menarik dan nyaman dilihat oleh pembaca	5	100%
	3. Ilustrasi cover modul dapat menggambarkan isi modul	5	100%
Desain Isi Modul	4. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman	5	100%
	5. Ilustrasi dan keterangan gambar (*caption*) jelas	5	100%
	6. Penggunaan jenis huruf tidak berlebihan	5	100%
Teknik Penyajian Materi			
Isi Materi	7. Materi yang disajikan sesuai dengan topik bahasan	5	100%
	8. Materi sesuai dengan kemampuan berpikir peserta didik	4	80%
	9. Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	4	80%
Pendukung Penyajian	10. Contoh dan ilustrasi yang disajikan mendukung kejelasan pemaparan materi	4	80%
	11. Bentuk soal latihan yang disajikan bervariasi pada setiap akhir kegiatan belajar	4	80%
	12. Glosarium yang disajikan jelas dan ditulis alfabetis	5	100%
	13. Rangkuman materi disajikan dengan ringkas dan jelas	4	80%
	14. Informasi rujukan/ referensi disajikan dengan jelas	4	80%

Penyajian pembelajaran	15. Modul kimia dapat dipelajari sendiri oleh peserta didik	5	100%
	16. Modul kimia menyajikan seluruh materi pelajaran yang dibutuhkan	4	80%
	17. Modul kimia tidak memerlukan buku teks lain jika digunakan dalam proses pembelajaran	4	80%
	18. Materi dalam modul kimia sesuai dengan perkembangan iptek saat ini	4	80%
	19. Materi yang disajikan bersifat dialogis yang memungkinkan peserta didik seolah-olah berkomunikasi dengan penulis	5	100%
Penggunaan Gambar	20. Penempatan gambar sesuai dan tidak mengganggu pemahaman	5	100%
	21. Gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan konsep	4	80%
Kelayakan Bahasa			
Lugas	22. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	5	100%
	23. Kalimat-kalimat yang digunakan runtun dan tepat	4	80%
Dialogis dan Interaktif	24. Bahasa yang digunakan dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya	4	80%
Komunikatif	25. Materi disampaikan dengan bahasa yang menarik dan mudah dipahami	4	80%
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	26. Tata kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	80%
	27. Ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD	5	100%
Penggunaan Teknologi *Augmented Reality* (AR)			
Deskripsi Produk Media	28. Deskripsi tentang aplikasi *augmented reality* disajikan dengan jelas	4	80%
Panduan penggunaan media	29. Panduan penggunaan aplikasi *augmented reality* disajikan dengan jelas	4	80%
Kemudahan	30. Aplikasi *augmented reality* mudah diinstal	4	80%
Navigasi (Tombol)	31. Penggunaan simbol navigasi pada aplikasi *augmented reality*	4	80%

	sudah tepat		
	32. Tombol navigasi pada aplikasi mudah digunakan	4	80%
Tampilan	33. Aplikasi *augmented reality* memberikan fasilitas interaktif bagi pengguna	4	80%
	34. Huruf dan simbol pada aplikasi *augmented reality* ditulis dengan jelas	5	100%
Kualitas Program	35. Aplikasi bebas *error* selama ditampilkan	4	80%
Animasi	36. Animasi yang ditampilkan sesuai dengan materi	4	80%
	37. Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi	4	80%
Skor Total		**162**	
Persentase (%)			**87,57%**

Lampiran D.11

Perhitungan Data Hasil Uji Validitas Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Ikatan Kimia Oleh Guru Kimia

A. Penampilan Fisik

Indikator Penilaian	No. Uraian Aspek	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
Desain Cover	1	5	5
	2	5	5
	3	5	5
Desain Isi Modul	4	5	5
	5	5	5
	6	5	5
Total		**30**	**30**

Persentase Tingkat Kepraktisan $= \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal}$ x 100%

$= \frac{30}{30}$ x 100%

= **100% (Sangat Valid)**

B. Teknik Penyajian Materi

Indikator Penilaian	No. Uraian Aspek	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
Isi Materi	7	5	5
	8	4	5
	9	4	5
Pendukung Penyajian	10	4	5
	11	4	5
	12	5	5
	13	4	5
	14	4	5
Penyajian pembelajaran	15	5	5
	16	4	5
	17	4	5
	18	4	5
	19	5	5
Penggunaan Gambar	20	5	5
	21	4	5
Total		**65**	**75**

Persentase Tingkat Kepraktisan $= \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal}$ x 100%

$= \frac{65}{75}$ x 100%

= **86,67% (Sangat Valid)**

C. Kelayakan Bahasa

Indikator Penilaian	No. Uraian Aspek	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
Lugas	22	5	5
	23	4	5
Dialogis dan Interaktif	24	4	5
Komunikatif	25	4	5
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	26	4	5
	27	5	5
Total		**26**	**30**

Persentase Tingkat Kepraktisan $= \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal}$ x 100%

$= \frac{26}{30}$ x 100%

= **86,67% (Sangat Valid)**

D. Penggunaan Teknologi *Augmented Reality* (AR)

Indikator Penilaian	No. Uraian Aspek	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
Deskripsi Produk Media	28	4	5
Panduan penggunaan media	29	4	5
Kemudahan	30	4	5
Navigasi (Tombol)	31	4	5
	32	4	5
Tampilan	33	4	5
	34	5	5
Kualitas Program	35	4	5
Animasi	36	4	5
	37	4	5
Total		**41**	**50**

Persentase Tingkat Kepraktisan $= \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal}$ x 100%

$= \frac{41}{50}$ x 100%

= **82% (Sangat Valid)**

Lampiran D.12

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Ikatan Kimia

Nama Peserta Didik : Dion Syahputra

Hari/Tanggal : 9 April 2021

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat adik-adik tentang "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia". Pendapat dari adik-adik akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Oleh karena itu, kami meminta tanggapan adik-adik untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dan mengisi angket penilaian media tersebut. Jawaban adik-adik akan kami rahasiakan, oleh karena itu jawablah sejujurnya karena hal ini tidak berpengaruh terhadap nilai kimia adik-adik.

A. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan-pernyataan ini dengan seksama
2. Pilihlah salah satu jawaban dari pernyataan-pernyataan dibawah ini yang sesuai dengan pendapatmu mengenai "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia" dan berilah tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut:

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (ST)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

B. ASPEK PENILAIAN

No.	Pernyataan	Skala Penilaian				
		SS	S	N	TS	STS
1.	Tampilan cover modul menggambarkan isi modul	✓				
2.	Tampilan cover modul ini menarik minat baca saya	✓				
3.	Modul ini membuat saya tidak bosan belajar kimia	✓				
4.	Modul ini memudahkan saya mempelajari materi ikatan kimia	✓				
5.	Materi dalam modul ini mudah saya pahami		✓			
6.	Materi dalam modul ini mendorong saya untuk mempelajari modul secara keseluruhan		✓			
7.	Modul ini dapat saya pelajari sendiri (dengan atau tanpa bantuan dari guru)		✓			
8.	Materi dalam modul sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi saat ini	✓				
9.	Tampilan jenis dan ukuran huruf dalam modul ini menarik minat baca saya	✓				
10.	Petunjuk penggunaan modul memudahkan saya mempelajari modul	✓				
11.	Ilustrasi dan gambar memudahkan saya memahami materi yang ada dalam modul ini	✓				
12.	Contoh dan kasus yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari		✓			
13.	Rangkuman dalam modul membantu saya dalam mengingat kembali materi yang disajikan		✓			
14.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	✓				
15.	Istilah yang disajikan dalam modul mudah dipahami		✓			
16.	Saya memahami deskripsi tentang aplikasi *augmented reality*		✓			
17.	Saya memahami panduan penggunaan aplikasi *augmented reality*		✓			
18.	Aplikasi *augmented reality* mudah digunakan	✓				
19.	Aplikasi *augmented reality* dapat dijalankan tanpa ada *Error*		✓			
20.	Huruf dan simbol pada aplikasi *augmented reality* ditulis dengan jelas	✓				
21.	Animasi yang ditampilkan menggunakan warna yang menarik dan nyaman dilihat	✓				
22.	Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi	✓				

C. KOMENTAR/SARAN

Mohon kepada adik-adik untuk menuliskan pendapatnya terhadap modul kimia berbasis *Augmented Reality* (AR) agar media ini bisa berkembang agar lebih baik:

modul kimia berbasis Augmented (AR) sangat menarik dapat mempemudah dalam memahami materi. dengan adanya modul ini kami para siswa sangat terbantu dalam memahami materi

Pekanbaru, 9. April 2021

Peserta Didik,

(Dian Syahputra)

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Ikatan Kimia

Nama Peserta Didik : Firdaus Sibarani

Hari/Tanggal : Jumat 9 April 2021

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat adik-adik tentang "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia". Pendapat dari adik-adik akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Oleh karena itu, kami meminta tanggapan adik-adik untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dan mengisi angket penilaian media tersebut. Jawaban adik-adik akan kami rahasiakan, oleh karena itu jawablah sejujurnya karena hal ini tidak berpengaruh terhadap nilai kimia adik-adik.

A. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan-pernyataan ini dengan seksama
2. Pilihlah salah satu jawaban dari pernyataan-pernyataan dibawah ini yang sesuai dengan pendapatmu mengenai "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia" dan berilah tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut:

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (ST)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

B. ASPEK PENILAIAN

No.	Pernyataan	Skala Penilaian				
		SS	S	N	TS	STS
1.	Tampilan cover modul menggambarkan isi modul	✓				
2.	Tampilan cover modul ini menarik minat baca saya	✓				
3.	Modul ini membuat saya tidak bosan belajar kimia	✓				
4.	Modul ini memudahkan saya mempelajari materi ikatan kimia	✓				
5.	Materi dalam modul ini mudah saya pahami	✓				
6.	Materi dalam modul ini mendorong saya untuk mempelajari modul secara keseluruhan	✓				
7.	Modul ini dapat saya pelajari sendiri (dengan atau tanpa bantuan dari guru)		✓			
8.	Materi dalam modul sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi saat ini		✓			
9.	Tampilan jenis dan ukuran huruf dalam modul ini menarik minat baca saya		✓			
10.	Petunjuk penggunaan modul memudahkan saya mempelajari modul		✓			
11.	Ilustrasi dan gambar memudahkan saya memahami materi yang ada dalam modul ini		✓			
12.	Contoh dan kasus yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari		✓			
13.	Rangkuman dalam modul membantu saya dalam mengingat kembali materi yang disajikan	✓				
14.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	✓				
15.	Istilah yang disajikan dalam modul mudah dipahami		✓			
16.	Saya memahami deskripsi tentang aplikasi *augmented reality*		✓			
17.	Saya memahami panduan penggunaan aplikasi *augmented reality*	✓				
18.	Aplikasi *augmented reality* mudah digunakan	✓				
19.	Aplikasi *augmented reality* dapat dijalankan tanpa ada *Error*	✓				
20.	Huruf dan simbol pada aplikasi *augmented reality* ditulis dengan jelas	✓				
21.	Animasi yang ditampilkan menggunakan warna yang menarik dan nyaman dilihat	✓				
22.	Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi		✓			

C. KOMENTAR/SARAN

Mohon kepada adik-adik untuk menuliskan pendapatnya terhadap modul kimia berbasis *Augmented Reality* (AR) agar media ini bisa berkembang agar lebih baik:

Menurut saya terhadap modul kimia AR yaitu sangat menarik, karena pemanfaatan teknologi yang digunakan dapat memudahkan para pelajar untuk memahami pembelajaran kimia, dimana kimia banyak dianggap orang sebagai pelajaran yang sulit dan membosankan, namun dengan modul kimia AR dengan menambahkan musik dan juga animasi yang menarik juga kata-kata yang lebih bersemangat, ~~mes~~

Pekanbaru, 9 April 2021

Peserta Didik,

(.....)

Firdaus Sibarani

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Ikatan Kimia

Nama Peserta Didik : NOVI TRIANA

Hari/Tanggal : Jumat, 09-04-2021

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat adik-adik tentang "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia". Pendapat dari adik-adik akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Oleh karena itu, kami meminta tanggapan adik-adik untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dan mengisi angket penilaian media tersebut. Jawaban adik-adik akan kami rahasiakan, oleh karena itu jawablah sejujurnya karena hal ini tidak berpengaruh terhadap nilai kimia adik-adik.

A. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan-pernyataan ini dengan seksama
2. Pilihlah salah satu jawaban dari pernyataan-pernyataan dibawah ini yang sesuai dengan pendapatmu mengenai "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia" dan berilah tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut:

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (ST)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

B. ASPEK PENILAIAN

No.	Pernyataan	Skala Penilaian				
		SS	S	N	TS	STS
1.	Tampilan cover modul menggambarkan isi modul	✓				
2.	Tampilan cover modul ini menarik minat baca saya	✓				
3.	Modul ini membuat saya tidak bosan belajar kimia		✓			
4.	Modul ini memudahkan saya mempelajari materi ikatan kimia		✓			
5.	Materi dalam modul ini mudah saya pahami	✓				
6.	Materi dalam modul ini mendorong saya untuk mempelajari modul secara keseluruhan			✓		
7.	Modul ini dapat saya pelajari sendiri (dengan atau tanpa bantuan dari guru)			✓		
8.	Materi dalam modul sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi saat ini		✓			
9.	Tampilan jenis dan ukuran huruf dalam modul ini menarik minat baca saya		✓			
10.	Petunjuk penggunaan modul memudahkan saya mempelajari modul		✓			
11.	Ilustrasi dan gambar memudahkan saya memahami materi yang ada dalam modul ini	✓				
12.	Contoh dan kasus yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari			✓		
13.	Rangkuman dalam modul membantu saya dalam mengingat kembali materi yang disajikan	✓				
14.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami		✓			
15.	Istilah yang disajikan dalam modul mudah dipahami			✓		
16.	Saya memahami deskripsi tentang aplikasi *augmented reality*		✓			
17.	Saya memahami panduan penggunaan aplikasi *augmented reality*	✓				
18.	Aplikasi *augmented reality* mudah digunakan	✓				
19.	Aplikasi *augmented reality* dapat dijalankan tanpa ada *Error*			✓		
20.	Huruf dan simbol pada aplikasi *augmented reality* ditulis dengan jelas		✓			
21.	Animasi yang ditampilkan menggunakan warna yang menarik dan nyaman dilihat	✓				
22.	Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi			✓		

C. KOMENTAR/SARAN

Mohon kepada adik-adik untuk menuliskan pendapatnya terhadap modul kimia berbasis *Augmented Reality* (AR) agar media ini bisa berkembang agar lebih baik:

Dengan menggunakan modul ini, saya dapat memahami dan mengerti tentang materi yang disajikan. Dan membuat suasana belajar menjadi lebih menyenangkan dan tidak membosankan.

Pekanbaru, 09 April 2021

Peserta Didik,

N.T

(.....)

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Ikatan Kimia

Nama Peserta Didik : Perwira

Hari/Tanggal : 9. April 2021

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat adik-adik tentang "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia". Pendapat dari adik-adik akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Oleh karena itu, kami meminta tanggapan adik-adik untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dan mengisi angket penilaian media tersebut. Jawaban adik-adik akan kami rahasiakan, oleh karena itu jawablah sejujurnya karena hal ini tidak berpengaruh terhadap nilai kimia adik-adik.

A. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan-pernyataan ini dengan seksama
2. Pilihlah salah satu jawaban dari pernyataan-pernyataan dibawah ini yang sesuai dengan pendapatmu mengenai "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia" dan berilah tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut:

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (ST)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

B. ASPEK PENILAIAN

No.	Pernyataan	Skala Penilaian				
		SS	S	N	TS	STS
1.	Tampilan cover modul menggambarkan isi modul	✓				
2.	Tampilan cover modul ini menarik minat baca saya	✓				
3.	Modul ini membuat saya tidak bosan belajar kimia	✓				
4.	Modul ini memudahkan saya mempelajari materi ikatan kimia	✓				
5.	Materi dalam modul ini mudah saya pahami		✓			
6.	Materi dalam modul ini mendorong saya untuk mempelajari modul secara keseluruhan		✓			
7.	Modul ini dapat saya pelajari sendiri (dengan atau tanpa bantuan dari guru)		✓			
8.	Materi dalam modul sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi saat ini	✓				
9.	Tampilan jenis dan ukuran huruf dalam modul ini menarik minat baca saya		✓			
10.	Petunjuk penggunaan modul memudahkan saya mempelajari modul	✓				
11.	Ilustrasi dan gambar memudahkan saya memahami materi yang ada dalam modul ini		✓			
12.	Contoh dan kasus yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	✓				
13.	Rangkuman dalam modul membantu saya dalam mengingat kembali materi yang disajikan		✓			
14.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	✓				
15.	Istilah yang disajikan dalam modul mudah dipahami		✓			
16.	Saya memahami deskripsi tentang aplikasi *augmented reality*	✓				
17.	Saya memahami panduan penggunaan aplikasi *augmented reality*		✓			
18.	Aplikasi *augmented reality* mudah digunakan	✓				
19.	Aplikasi *augmented reality* dapat dijalankan tanpa ada *Error*		✓			
20.	Huruf dan simbol pada aplikasi *augmented reality* ditulis dengan jelas	✓				
21.	Animasi yang ditampilkan menggunakan warna yang menarik dan nyaman dilihat	✓				
22.	Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi	✓				

C. KOMENTAR/SARAN

Mohon kepada adik-adik untuk menuliskan pendapatnya terhadap modul kimia berbasis *Augmented Reality* (AR) agar media ini bisa berkembang agar lebih baik:

Modul ini sangat membantu saya dalam memahami materi.
dan animasi yg disajikan sangat menarik sehingga para penonton tidak cepat bosan.

Pekanbaru, 2021

Peserta Didik,

(Perwira AG)

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Ikatan Kimia

Nama Peserta Didik : PUTRI STEVANY. AGUSTIN

Hari/Tanggal : JUM'AT / 09 · APRIL · 2021

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat adik-adik tentang "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia". Pendapat dari adik-adik akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Oleh karena itu, kami meminta tanggapan adik-adik untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dan mengisi angket penilaian media tersebut. Jawaban adik-adik akan kami rahasiakan, oleh karena itu jawablah sejujurnya karena hal ini tidak berpengaruh terhadap nilai kimia adik-adik.

A. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan-pernyataan ini dengan seksama
2. Pilihlah salah satu jawaban dari pernyataan-pernyataan dibawah ini yang sesuai dengan pendapatmu mengenai "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia" dan berilah tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut:

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (ST)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

B. ASPEK PENILAIAN

No.	Pernyataan	Skala Penilaian				
		SS	S	N	TS	STS
1.	Tampilan cover modul menggambarkan isi modul	✓				
2.	Tampilan cover modul ini menarik minat baca saya	✓				
3.	Modul ini membuat saya tidak bosan belajar kimia		✓			
4.	Modul ini memudahkan saya mempelajari materi ikatan kimia		✓			
5.	Materi dalam modul ini mudah saya pahami		✓			
6.	Materi dalam modul ini mendorong saya untuk mempelajari modul secara keseluruhan			✓		
7.	Modul ini dapat saya pelajari sendiri (dengan atau tanpa bantuan dari guru)			✓		
8.	Materi dalam modul sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi saat ini		✓			
9.	Tampilan jenis dan ukuran huruf dalam modul ini menarik minat baca saya		✓			
10.	Petunjuk penggunaan modul memudahkan saya mempelajari modul		✓			
11.	Ilustrasi dan gambar memudahkan saya memahami materi yang ada dalam modul ini	✓				
12.	Contoh dan kasus yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari		✓			
13.	Rangkuman dalam modul membantu saya dalam mengingat kembali materi yang disajikan		✓			
14.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	✓				
15.	Istilah yang disajikan dalam modul mudah dipahami		✓			
16.	Saya memahami deskripsi tentang aplikasi *augmented reality*		✓			
17.	Saya memahami panduan penggunaan aplikasi *augmented reality*		✓			
18.	Aplikasi *augmented reality* mudah digunakan	✓				
19.	Aplikasi *augmented reality* dapat dijalankan tanpa ada *Error*			✓		
20.	Huruf dan simbol pada aplikasi *augmented reality* ditulis dengan jelas		✓			
21.	Animasi yang ditampilkan menggunakan warna yang menarik dan nyaman dilihat	✓				
22.	Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi		✓			

C. KOMENTAR/SARAN

Mohon kepada adik-adik untuk menuliskan pendapatnya terhadap modul kimia berbasis *Augmented Reality* (AR) agar media ini bisa berkembang agar lebih baik:

Dengan menggunakan modul kimia ini, saya dapat memahami dan mengerti tentang materi ikatan kimia, dan dengan modul ini membuat suasana belajar menjadi tidak membosankan.

Pekanbaru, 09-April- 2021
Peserta Didik,

(.....)

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Ikatan Kimia

Nama Peserta Didik : Rahel Silvani

Hari/Tanggal : Jumat/9 April 2021

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat adik-adik tentang "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia". Pendapat dari adik-adik akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Oleh karena itu, kami meminta tanggapan adik-adik untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dan mengisi angket penilaian media tersebut. Jawaban adik-adik akan kami rahasiakan, oleh karena itu jawablah sejujurnya karena hal ini tidak berpengaruh terhadap nilai kimia adik-adik.

A. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan-pernyataan ini dengan seksama
2. Pilihlah salah satu jawaban dari pernyataan-pernyataan dibawah ini yang sesuai dengan pendapatmu mengenai "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia" dan berilah tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut:

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (ST)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

B. ASPEK PENILAIAN

No.	Pernyataan	Skala Penilaian				
		SS	S	N	TS	STS
1.	Tampilan cover modul menggambarkan isi modul	✓				
2.	Tampilan cover modul ini menarik minat baca saya		✓			
3.	Modul ini membuat saya tidak bosan belajar kimia			✓		
4.	Modul ini memudahkan saya mempelajari materi ikatan kimia		✓			
5.	Materi dalam modul ini mudah saya pahami			✓		
6.	Materi dalam modul ini mendorong saya untuk mempelajari modul secara keseluruhan	✓				
7.	Modul ini dapat saya pelajari sendiri (dengan atau tanpa bantuan dari guru)		✓			
8.	Materi dalam modul sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi saat ini	✓				
9.	Tampilan jenis dan ukuran huruf dalam modul ini menarik minat baca saya	✓				
10.	Petunjuk penggunaan modul memudahkan saya mempelajari modul	✓				
11.	Ilustrasi dan gambar memudahkan saya memahami materi yang ada dalam modul ini		✓			
12.	Contoh dan kasus yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari		✓			
13.	Rangkuman dalam modul membantu saya dalam mengingat kembali materi yang disajikan	✓				
14.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami		✓			
15.	Istilah yang disajikan dalam modul mudah dipahami			✓		
16.	Saya memahami deskripsi tentang aplikasi *augmented reality*		✓			
17.	Saya memahami panduan penggunaan aplikasi *augmented reality*		✓			
18.	Aplikasi *augmented reality* mudah digunakan	✓				
19.	Aplikasi *augmented reality* dapat dijalankan tanpa ada *Error*	✓				
20.	Huruf dan simbol pada aplikasi *augmented reality* ditulis dengan jelas	✓				
21.	Animasi yang ditampilkan menggunakan warna yang menarik dan nyaman dilihat	✓				
22.	Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi		✓			

C. KOMENTAR/SARAN

Mohon kepada adik-adik untuk menuliskan pendapatnya terhadap modul kimia berbasis *Augmented Reality* (AR) agar media ini bisa berkembang agar lebih baik:

Menurut pendapat saya ~~Augmented Reality~~ modul kimia berbasis Augmented Reality (AR) sangat membantu, karena dengan adanya modul kimia ini saya dapat memahami pelajaran kimia dengan baik dan dapat juga menarik ~~saya~~ minat saya untuk mengikuti pelajaran kimia.

Pekanbaru, 9 April 2021
Peserta Didik,

(Rahel Silvani)

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Ikatan Kimia

Nama Peserta Didik : Rinsa Salsa Aiby

Hari/Tanggal : Jumat, 09-04-2021

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat adik-adik tentang "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia". Pendapat dari adik-adik akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Oleh karena itu, kami meminta tanggapan adik-adik untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dan mengisi angket penilaian media tersebut. Jawaban adik-adik akan kami rahasiakan, oleh karena itu jawablah sejujurnya karena hal ini tidak berpengaruh terhadap nilai kimia adik-adik.

A. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan-pernyataan ini dengan seksama
2. Pilihlah salah satu jawaban dari pernyataan-pernyataan dibawah ini yang sesuai dengan pendapatmu mengenai "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia" dan berilah tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut:

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (ST)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

B. ASPEK PENILAIAN

No.	Pernyataan	Skala Penilaian				
		SS	S	N	TS	STS
1.	Tampilan cover modul menggambarkan isi modul		✓			
2.	Tampilan cover modul ini menarik minat baca saya	✓				
3.	Modul ini membuat saya tidak bosan belajar kimia		✓			
4.	Modul ini memudahkan saya mempelajari materi ikatan kimia		✓			
5.	Materi dalam modul ini mudah saya pahami		✓			
6.	Materi dalam modul ini mendorong saya untuk mempelajari modul secara keseluruhan	✓				
7.	Modul ini dapat saya pelajari sendiri (dengan atau tanpa bantuan dari guru)	✓				
8.	Materi dalam modul sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi saat ini		✓			
9.	Tampilan jenis dan ukuran huruf dalam modul ini menarik minat baca saya	✓				
10.	Petunjuk penggunaan modul memudahkan saya mempelajari modul		✓			
11.	Ilustrasi dan gambar memudahkan saya memahami materi yang ada dalam modul ini		✓			
12.	Contoh dan kasus yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari		✓			
13.	Rangkuman dalam modul membantu saya dalam mengingat kembali materi yang disajikan	✓				
14.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	✓				
15.	Istilah yang disajikan dalam modul mudah dipahami	✓				
16.	Saya memahami deskripsi tentang aplikasi *augmented reality*		✓			
17.	Saya memahami panduan penggunaan aplikasi *augmented reality*		✓			
18.	Aplikasi *augmented reality* mudah digunakan	✓				
19.	Aplikasi *augmented reality* dapat dijalankan tanpa ada *Error*	✓				
20.	Huruf dan simbol pada aplikasi *augmented reality* ditulis dengan jelas	✓				
21.	Animasi yang ditampilkan menggunakan warna yang menarik dan nyaman dilihat		✓			
22.	Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi	✓				

C. KOMENTAR/SARAN

Mohon kepada adik-adik untuk menuliskan pendapatnya terhadap modul kimia berbasis *Augmented Reality* (AR) agar media ini bisa berkembang agar lebih baik:

Modul ini memudahkan saya mempelajari materi yang disajikan, dan juga menarik minat belajar, sehingga membuat saya lebih rajin belajar.

Pekanbaru, 09 APRIL 2021

Peserta Didik,

(.....)

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Ikatan Kimia

Nama Peserta Didik : Suti handayani

Hari/Tanggal : Jum'at / 09- April- 2021

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat adik-adik tentang "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia". Pendapat dari adik-adik akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Oleh karena itu, kami meminta tanggapan adik-adik untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dan mengisi angket penilaian media tersebut. Jawaban adik-adik akan kami rahasiakan, oleh karena itu jawablah sejujurnya karena hal ini tidak berpengaruh terhadap nilai kimia adik-adik.

A. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan-pernyataan ini dengan seksama
2. Pilihlah salah satu jawaban dari pernyataan-pernyataan dibawah ini yang sesuai dengan pendapatmu mengenai "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia" dan berilah tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut:

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (ST)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

B. ASPEK PENILAIAN

No.	Pernyataan	Skala Penilaian				
		SS	S	N	TS	STS
1.	Tampilan cover modul menggambarkan isi modul	✓				
2.	Tampilan cover modul ini menarik minat baca saya	✓				
3.	Modul ini membuat saya tidak bosan belajar kimia	✓				
4.	Modul ini memudahkan saya mempelajari materi ikatan kimia		✓			
5.	Materi dalam modul ini mudah saya pahami	✓				
6.	Materi dalam modul ini mendorong saya untuk mempelajari modul secara keseluruhan		✓			
7.	Modul ini dapat saya pelajari sendiri (dengan atau tanpa bantuan dari guru)		✓			
8.	Materi dalam modul sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi saat ini		✓			
9.	Tampilan jenis dan ukuran huruf dalam modul ini menarik minat baca saya	✓				
10.	Petunjuk penggunaan modul memudahkan saya mempelajari modul		✓			
11.	Ilustrasi dan gambar memudahkan saya memahami materi yang ada dalam modul ini		✓			
12.	Contoh dan kasus yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari			✓		
13.	Rangkuman dalam modul membantu saya dalam mengingat kembali materi yang disajikan		✓			
14.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	✓				
15.	Istilah yang disajikan dalam modul mudah dipahami			✓		
16.	Saya memahami deskripsi tentang aplikasi *augmented reality*			✓		
17.	Saya memahami panduan penggunaan aplikasi *augmented reality*			✓		
18.	Aplikasi *augmented reality* mudah digunakan		✓			
19.	Aplikasi *augmented reality* dapat dijalankan tanpa ada *Error*			✓		
20.	Huruf dan simbol pada aplikasi *augmented reality* ditulis dengan jelas	✓				
21.	Animasi yang ditampilkan menggunakan warna yang menarik dan nyaman dilihat	✓				
22.	Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi		✓			

C. KOMENTAR/SARAN

Mohon kepada adik-adik untuk menuliskan pendapatnya terhadap modul kimia berbasis *Augmented Reality* (AR) agar media ini bisa berkembang agar lebih baik:

Modul ini membuat saya memahami dan mengerti materi ikatan kimia dengan baik, dan dengan modul ini menarik minat belajar.

Pekanbaru, 09- April - 2021
Peserta Didik,

(.....)

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Ikatan Kimia

Nama Peserta Didik : Tiopan Ari Gabriel Hutapea

Hari/Tanggal : Jumat 9 April 2021

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat adik-adik tentang "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia". Pendapat dari adik-adik akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Oleh karena itu, kami meminta tanggapan adik-adik untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dan mengisi angket penilaian media tersebut. Jawaban adik-adik akan kami rahasiakan, oleh karena itu jawablah sejujurnya karena hal ini tidak berpengaruh terhadap nilai kimia adik-adik.

A. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan-pernyataan ini dengan seksama
2. Pilihlah salah satu jawaban dari pernyataan-pernyataan dibawah ini yang sesuai dengan pendapatmu mengenai "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia" dan berilah tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut:

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (ST)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

B. ASPEK PENILAIAN

No.	Pernyataan	Skala Penilaian				
		SS	S	N	TS	STS
1.	Tampilan cover modul menggambarkan isi modul	✓				
2.	Tampilan cover modul ini menarik minat baca saya	✓				
3.	Modul ini membuat saya tidak bosan belajar kimia	✓				
4.	Modul ini memudahkan saya mempelajari materi ikatan kimia	✓				
5.	Materi dalam modul ini mudah saya pahami	✓				
6.	Materi dalam modul ini mendorong saya untuk mempelajari modul secara keseluruhan	✓				
7.	Modul ini dapat saya pelajari sendiri (dengan atau tanpa bantuan dari guru)		✓			
8.	Materi dalam modul sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi saat ini		✓			
9.	Tampilan jenis dan ukuran huruf dalam modul ini menarik minat baca saya		✓			
10.	Petunjuk penggunaan modul memudahkan saya mempelajari modul		✓			
11.	Ilustrasi dan gambar memudahkan saya memahami materi yang ada dalam modul ini		✓			
12.	Contoh dan kasus yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari		✓			
13.	Rangkuman dalam modul membantu saya dalam mengingat kembali materi yang disajikan	✓				
14.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	✓				
15.	Istilah yang disajikan dalam modul mudah dipahami		✓			
16.	Saya memahami deskripsi tentang aplikasi *augmented reality*		✓			
17.	Saya memahami panduan penggunaan aplikasi *augmented reality*	✓				
18.	Aplikasi *augmented reality* mudah digunakan	✓				
19.	Aplikasi *augmented reality* dapat dijalankan tanpa ada *Error*	✓				
20.	Huruf dan simbol pada aplikasi *augmented reality* ditulis dengan jelas	✓				
21.	Animasi yang ditampilkan menggunakan warna yang menarik dan nyaman dilihat	✓				
22.	Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi		✓			

C. KOMENTAR/SARAN

Mohon kepada adik-adik untuk menuliskan pendapatnya terhadap modul kimia berbasis *Augmented Reality* (AR) agar media ini bisa berkembang agar lebih baik:

Pendapat saya yaitu : Modul kimia berbasis Augmented Reality (AR) merupakan pemanfaatan media teknologi yang menarik dan kreatif. Dengan modul ini, menambahkan animasi serta musik juga elemen 3 dimensi, membuat lebih nyaman dan lebih tertarik untuk belajar dan tidak bosan juga. Modul ini juga sesuai dengan perkembangan teknologi zaman sekarang ini dan sangat berguna dalam pendidikan.

Pekanbaru, 9 April 2021

Peserta Didik,

(.....)

Tiopan A.C. Hutapea.

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK
PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Ikatan Kimia

Nama Peserta Didik : Yemima Situmorang

Hari/Tanggal : Jumat/9 April 2021

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat adik-adik tentang "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia". Pendapat dari adik-adik akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Oleh karena itu, kami meminta tanggapan adik-adik untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dan mengisi angket penilaian media tersebut. Jawaban adik-adik akan kami rahasiakan, oleh karena itu jawablah sejujurnya karena hal ini tidak berpengaruh terhadap nilai kimia adik-adik.

A. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan-pernyataan ini dengan seksama
2. Pilihlah salah satu jawaban dari pernyataan-pernyataan dibawah ini yang sesuai dengan pendapatmu mengenai "Modul Kimia Dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada materi Ikatan Kimia" dan berilah tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom yang tersedia dengan ketentuan sebagai berikut:

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Netral (N)
2	Tidak Setuju (ST)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

B. ASPEK PENILAIAN

No.	Pernyataan	Skala Penilaian				
		SS	S	N	TS	STS
1.	Tampilan cover modul menggambarkan isi modul	✓				
2.	Tampilan cover modul ini menarik minat baca saya			✓		
3.	Modul ini membuat saya tidak bosan belajar kimia		✓			
4.	Modul ini memudahkan saya mempelajari materi ikatan kimia		✓			
5.	Materi dalam modul ini mudah saya pahami		✓			
6.	Materi dalam modul ini mendorong saya untuk mempelajari modul secara keseluruhan	✓				
7.	Modul ini dapat saya pelajari sendiri (dengan atau tanpa bantuan dari guru)		✓			
8.	Materi dalam modul sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi saat ini	✓				
9.	Tampilan jenis dan ukuran huruf dalam modul ini menarik minat baca saya		✓			
10.	Petunjuk penggunaan modul memudahkan saya mempelajari modul		✓			
11.	Ilustrasi dan gambar memudahkan saya memahami materi yang ada dalam modul ini	✓				
12.	Contoh dan kasus yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari		✓			
13.	Rangkuman dalam modul membantu saya dalam mengingat kembali materi yang disajikan			✓		
14.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami		✓			
15.	Istilah yang disajikan dalam modul mudah dipahami		✓			
16.	Saya memahami deskripsi tentang aplikasi *augmented reality*		✓			
17.	Saya memahami panduan penggunaan aplikasi *augmented reality*		✓			
18.	Aplikasi *augmented reality* mudah digunakan	✓				
19.	Aplikasi *augmented reality* dapat dijalankan tanpa ada *Error*	✓				
20.	Huruf dan simbol pada aplikasi *augmented reality* ditulis dengan jelas		✓			
21.	Animasi yang ditampilkan menggunakan warna yang menarik dan nyaman dilihat	✓				
22.	Animasi yang ditampilkan dapat menjelaskan konsep yang abstrak pada materi			✓		

C. KOMENTAR/SARAN

Mohon kepada adik-adik untuk menuliskan pendapatnya terhadap modul kimia berbasis *Augmented Reality* (AR) agar media ini bisa berkembang agar lebih baik:

menurut pendapat saya dengan menggunakan modul kimia berbasis Augmented reality (AR) sangat menarik, karena dengan adanya modul ini saya lebih mudah mempelajari pelajaran kimia.

Pekanbaru, 9 April 2021

Peserta Didik,

Yemima Situmorang

(.....)

Lampiran D.13

Distribusi Skor Respon Peserta Didik Terhadap Modul Kimia

DenganTeknologi *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Ikatan Kimia

No	Nama Peserta Didik	Pernyataan																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	PD 1	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	5	5	5
2	PD 2	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4
3	PD 3	5	5	4	4	5	3	3	4	4	4	5	3	5	4	3	4	5	5	3	4	5	3
4	PD 4	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5
5	PD 5	5	5	4	4	4	3	3	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	3	4	5	4
6	PD 6	5	4	3	4	3	5	4	5	5	5	4	4	5	4	3	4	4	5	5	5	5	4
7	PD 7	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5
8	PD 8	5	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	3	4	5	3	3	3	4	3	5	5	4
9	PD 9	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4
10	PD 10	5	3	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	3	4	4	4	4	5	5	4	5	3
Total		**49**	**47**	**44**	**44**	**43**	**43**	**39**	**44**	**44**	**43**	**44**	**39**	**44**	**47**	**38**	**40**	**42**	**49**	**42**	**47**	**49**	**41**
Persentase %		**98 %**	**94 %**	**88 %**	**88 %**	**86 %**	**86 %**	**79 %**	**88 %**	**88 %**	**86 %**	**88 %**	**79 %**	**88 %**	**94 %**	**76 %**	**80 %**	**84 %**	**98 %**	**84 %**	**94 %**	**98 %**	**82 %**

Lampiran D.14

Perhitungan Data Hasil Uji Respon Peserta Didik

A. Tampilan Fisik

No	Peserta Didik	Pernyataan			Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
		1	2	3		
1	PD 1	5	5	5	15	15
2	PD 2	5	5	5	15	15
3	PD 3	5	5	4	14	15
4	PD 4	5	5	5	15	15
5	PD 5	5	5	4	14	15
6	PD 6	5	4	3	12	15
7	PD 7	4	5	4	13	15
8	PD 8	5	5	5	15	15
9	PD 9	5	5	5	15	15
10	PD 10	5	3	4	12	15
Total					**140**	**150**

Persentase Tingkat Kepraktisan $= \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal} \times 100\%$

$= \frac{140}{150} \times 100\%$

= **93,33% (Sangat Valid)**

B. Penyajian Materi

No	Peserta Didik	Pernyataan					Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
		4	5	6	7	8		
1	PD 1	5	4	4	4	5	22	25
2	PD 2	5	5	5	4	4	23	25
3	PD 3	4	5	3	3	4	19	25
4	PD 4	5	4	4	4	5	22	25
5	PD 5	4	4	3	3	4	18	25
6	PD 6	4	3	5	4	5	21	25
7	PD 7	4	4	5	5	4	22	25
8	PD 8	4	5	4	4	4	21	25
9	PD 9	5	5	5	4	4	23	25
10	PD 10	4	4	5	4	5	22	25
Total							**213**	**250**

Persentase Tingkat Kepraktisan $= \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal}$ x 100%

$= \frac{213}{250}$ x 100%

= **85,2% (Sangat Valid)**

C. Pendukung Penyajian

No	Peserta Didik	Pernyataan					Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
		9	10	11	12	13		
1	PD 1	5	5	5	4	4	23	25
2	PD 2	4	4	4	4	5	21	25
3	PD 3	4	4	5	3	5	21	25
4	PD 4	4	5	4	5	4	22	25
5	PD 5	4	4	5	4	4	21	25
6	PD 6	5	5	4	4	5	23	25
7	PD 7	5	4	4	4	5	22	25
8	PD 8	5	4	4	3	4	20	25
9	PD 9	4	4	4	4	5	21	25
10	PD 10	4	4	5	4	3	20	25
Total							**214**	**250**

Persentase Tingkat Kepraktisan $= \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal}$ x 100%

$= \frac{214}{250}$ x 100%

= **85,6% (Sangat Valid)**

D. Bahasa

No	Peserta Didik	Pernyataan		Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
		14	15		
1	PD 1	5	4	9	10
2	PD 2	5	4	9	10
3	PD 3	4	3	7	10
4	PD 4	5	4	9	10
5	PD 5	5	4	9	10
6	PD 6	4	3	7	10
7	PD 7	5	5	10	10
8	PD 8	5	3	8	10
9	PD 9	5	4	9	10
10	PD 10	4	4	8	10
Total				**85**	**100**

Persentase Tingkat Kepraktisan $= \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal}$ x 100%

$= \frac{85}{100}$ x 100%

= **85% (Sangat Valid)**

E. Penggunaan Teknologi *Augmented Reality*

No	Peserta Didik	Pernyataan							Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
		16	17	18	19	20	21	22		
1	PD 1	4	4	5	4	5	5	5	32	35
2	PD 2	4	5	5	5	5	5	4	33	35
3	PD 3	4	5	5	3	4	5	3	29	35
4	PD 4	5	4	5	4	5	5	5	33	35
5	PD 5	4	4	5	3	4	5	4	29	35
6	PD 6	4	4	5	5	5	5	4	32	35
7	PD 7	4	4	5	5	5	4	5	32	35
8	PD 8	3	3	4	3	5	5	4	27	35
9	PD 9	4	5	5	5	5	5	4	33	35
10	PD 10	4	4	5	5	4	5	3	30	35
Total									**310**	**350**

Persentase Tingkat Kepraktisan $= \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal}$ x 100%

$= \frac{310}{350}$ x 100%

= **88,57% (Sangat Valid)**

LAMPIRAN E

(DOKUMENTASI)

E.1 DAFTAR NAMA VALIDATOR, GURU DAN PESERTA DIDIK

E.2 DOKUMENTASI

LAMPIRAN E.1

DAFTAR NAMA VALIDATOR, GURU KIMIA, DAN PESERTA DIDIK

No.	Nama validator dan Guru Kimia	Jabatan	Keterangan
1.	Ira Mahartika, M.Pd	Dosen Pendidikan Kimia UIN SUSKA Riau	Validator Instrumen
2.	Asyti Febliza, M.Pd	Dosen Pendidikan Kimia Universitas Islam Riau	Validator Materi 1
3.	Meliyanti, M.Si	Guru Kimia SMAN 4 Pekanbaru	Validator Materi 2
4.	Rahmat Rizal Andhi, S.T., M.T	Dosen Teknik Informatika Universitas Riau	Validator Media 1
5.	Dr. Muhammad Badri, M.Si	Dosen Ilmu Komunikasi UIN SUSKA Riau	Validator Media 2
6.	Sri Endang Susilawati, S.Pd	Guru Kimia SMAN 13 Pekanbaru	Guru Mata Pelajaran

No.	Nama Peserta Didik	Keterangan
1.	Dion Syahputra	Peserta Didik 1
2.	Firdaus Sibarani	Peserta Didik 2
3.	Novi Triana	Peserta Didik 3
4.	Perwira	Peserta Didik 4
5.	Putri Stevany Agustin	Peserta Didik 5
6.	Rahel Silvani	Peserta Didik 6
7.	Rensa Salsa Aiby	Peserta Didik 7
8.	Suti Handayani	Peserta Didik 8
9.	Tiopan Ari Gabriel Hutapea	Peserta Didik 9
10.	Yemima Situmorang	Peserta Didik 10

LAMPIRAN E.2

DOKUMENTASI

(Validator Materi 1 Saat Mengisi Angket Uji Validitas Media)

(Validator Materi 2 Saat Mengisi Angket Uji Validitas Media)

(Guru Kimia SMAN 13 Pekanbaru Saat Mengisi Angket Uji Praktikalitas)

(Peserta Didik Saat Mempraktekkan Media)

(Peserta Didik Saat Mengisis Angket Respon Peserta Didik Terhadap Media Modul)

(Foto Bersama Peserta Didik SMAN 13 Pekanbaru)

LAMPIRAN F

F.1 *PROTOTYPE* MODUL KIMIA

F.2 *STORYBOARD* MODUL KIMIA

Lampiran F.1

DESKRIPSI *PROTOTYPE* PRODUK MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA

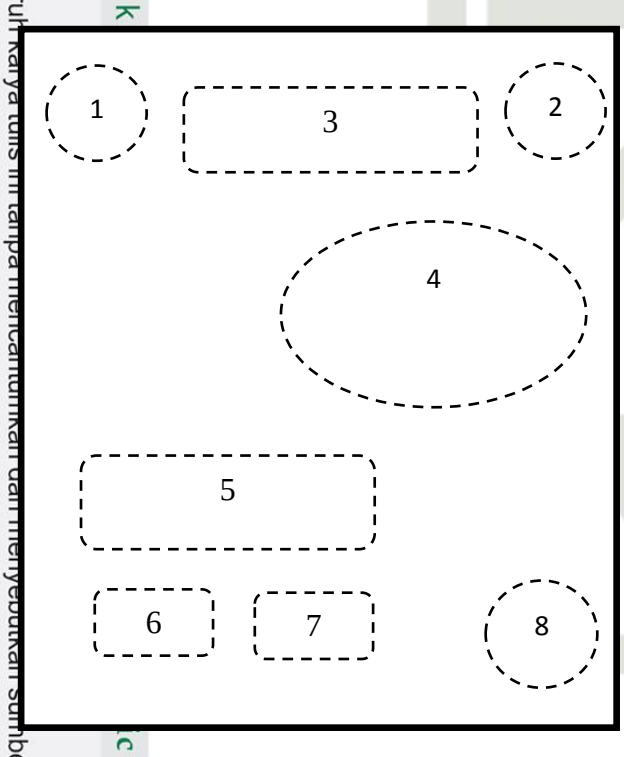
Halaman	Isi	Keterangan
Cover	Judul, gambar yang berkaitan dengan materi, nama penyusun, dan identitas modul	
Halaman I Kata Pengantar	Kata pengantar dari penyusun terhadap pembeuatan modul	
Halaman ii Daftar isi	Gambaran isi yang terdapat pada modul kimia	Berisi seluruh konten yang terdapat pada modul yang disertai dengan nomor halaman
Halaman iii Petunjuk penggunaan modul	Petunjuk penggunaan modul untuk membantu dan memandu pembaca untuk mengetahui penggunaan modul	Terdapat gambar dan penjelasan penggunaan modul untuk guru maupun siswa
Halaman iv Petunjuk penggunaan teknologi AR pada modul	Petunjuk penggunaan teknologi AR untuk membantu dan memandu pembaca agar mengetahui penggunaan teknologi AR pada modul	Terdapat gambar dan penjelasan cara penggunaan teknologi AR pada modul dengan jelas
Halaman v Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	Deskripsi kompetensi inti dan kompetensi dasar tentang materi ikatan kimia	Memuat kompetensi inti dan kompetensi dasar yang sesuai dengan kurikulum 2013
Halaman vi Indikator pembelajaran	Deskripsi indikator pembelajaran tentang materi ikatan kimia	Memuat indikator pembelajaran materi ikatan kimia yang sesuai kurikulum 2013
Halaman 1 Peta konsep	Kerangka/ bentuk materi ikatan kimia	Memuat bentuk materi ikatan kimia

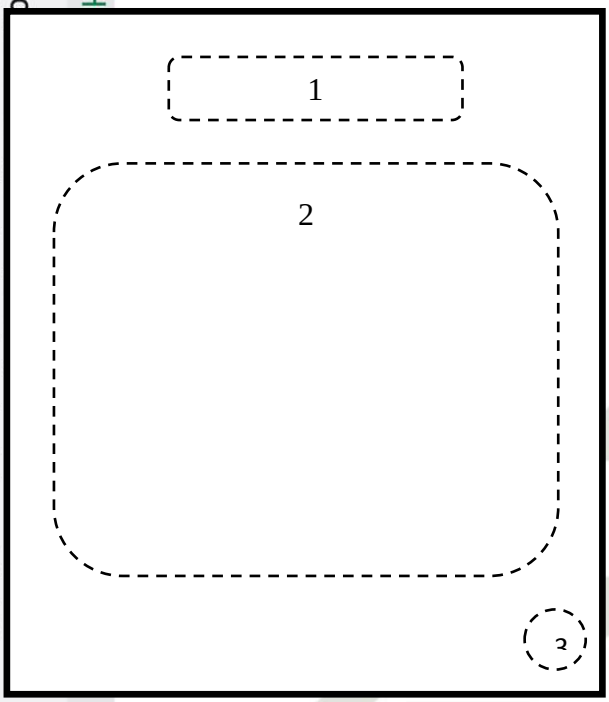
		yang sesuai dengan pembelajaran kurikulum 2013
Halaman 2-26	Tujuan pembelajaran dan penjelasan materi ikatan kimia, terdapat gambar, lembar praktikum, serta soal latihan	Terdapat penjelasana tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan penjelasan materi ikatan kimia
	Teknologi AR yang akan menampilkan objek 3D berupa gambar atau video/ animasi	Terdapat keterangan pada gambar yang menunjukkan adanya teknologi AR pada gambar tersebut, dan apabila di *scan* maka akan muncul objek 3D berupa gambar atau video/animasi
Halaman 27-46 Pembelajaran 2	Tujuan pembelajaran dan penjelasan materi ikatan kimia, terdapat gambar, lembar praktikum, serta soal latihan	Terdapat penjelasana tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan penjelasan materi ikatan kimia
	Teknologi AR yang akan menampilkan objek 3D berupa gambar atau video/ animasi	Terdapat keterangan pada gambar yang menunjukkan adanya teknologi AR pada gambar tersebut, dan apabila di *scan* maka akan muncul objek 3D berupa gambar atau video/animasi
Halaman 47-48 Rangkuman	Berisi penjelasan singkat mengenai materi ikatan kimia	
Halaman 49-54 Evaluasi	Berisi soal-soal evaluasi yang berkaitan dengan materi	Memuat soal-soal tentang materi ikatan kimia untuk mengukur hasil belajar perserta didik terhadap materi
Halaman 55 Penilaian	Berisi cara menilai hasil belajar peserta didik	Memuat cara menilai tingkat penguasaan peserta didik dari hasil mengerjakan soal-soal

		yang ada pada modul
Halaman 56 Kunci jawaban	Berisi kunci jawaban dari soal-soal evaluasi	
Halaman 57-58 Glosarium	Berisi daftar istilah-istilah penting dalam modul	
Halaman 59 Daftar pustaka	Berisi daftar referensi yang diadaptasi untuk menyusun modul	

Lampiran F.2

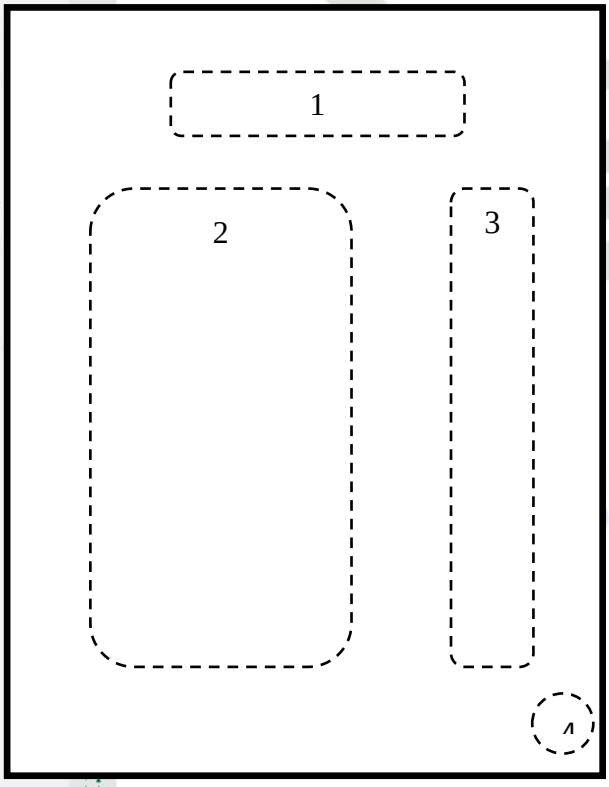
RANCANGAN PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA

Rancangan Bagian-Bagian Modul Kimia	Keterangan:
	**Cover:** 1. Lambang Kurikulum 2013 2. Lambang UIN SUSKA Riau 3. Judul: "Modul kimia dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR)" 4. Gambar yang berkaitan dengan materi ikatan kimia 5. Materi Ikatan Kimia Untuk SMA/MA 6. Identitas Penyusun 7. Identitas Pembimbing 8. Kelas X



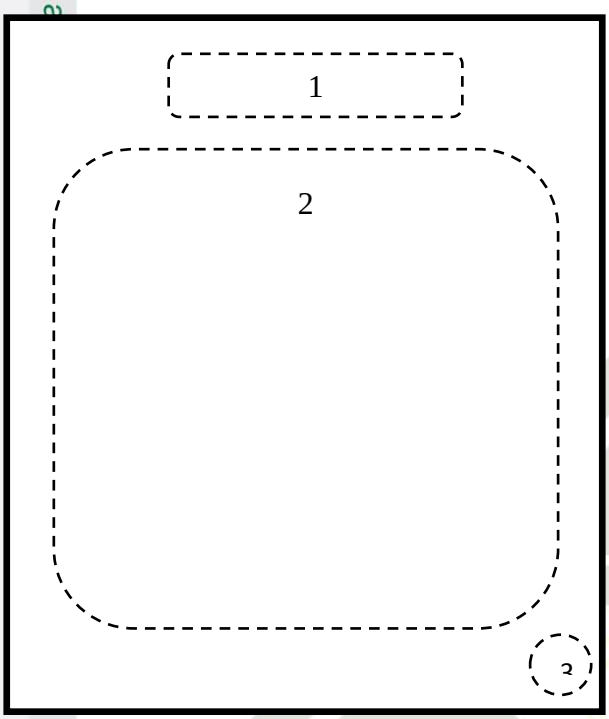
Kata Pengantar:

1. Judul: Kata Pengantar
2. Berisi ucapan rasa syukur dan terimakasih oleh penyusun
3. Halaman modul kimia



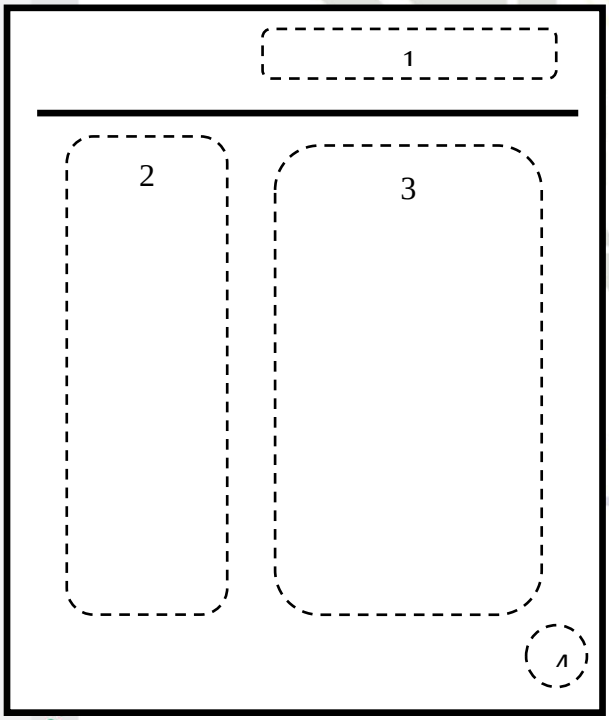
Daftar Isi:

1. Judul: Daftar Isi
2. Daftar sub bab atau bagian-bagian tertentu dalam modul kimia
3. Nomor halaman dalam tiap bagian-bagian tertentu dalam modul kimia
4. Halaman modul kimia



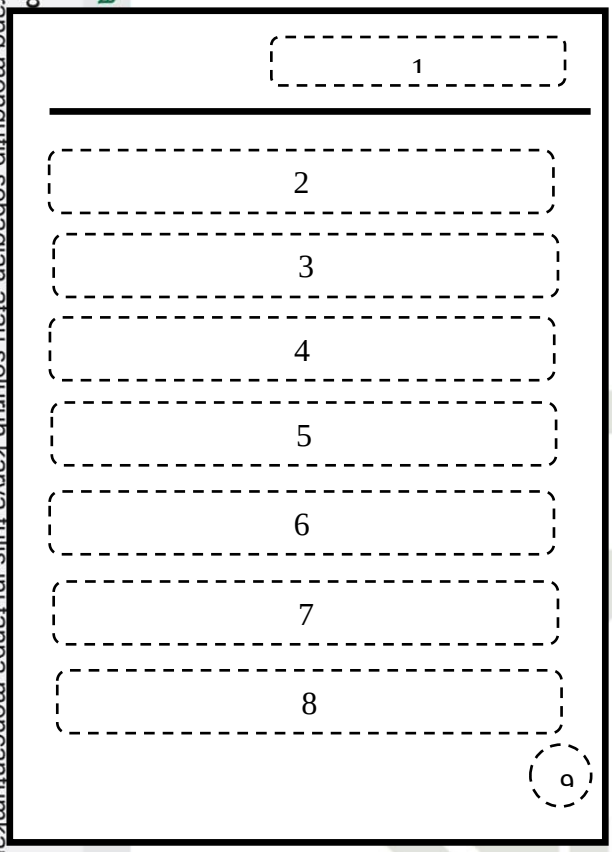
Peta Kedudukan Modul:

1. Judul: Peta Kedudukan Modul
2. Memperlihatkan hubungan antar konsep pada materi ikatan kimia
3. Halaman modul kimia



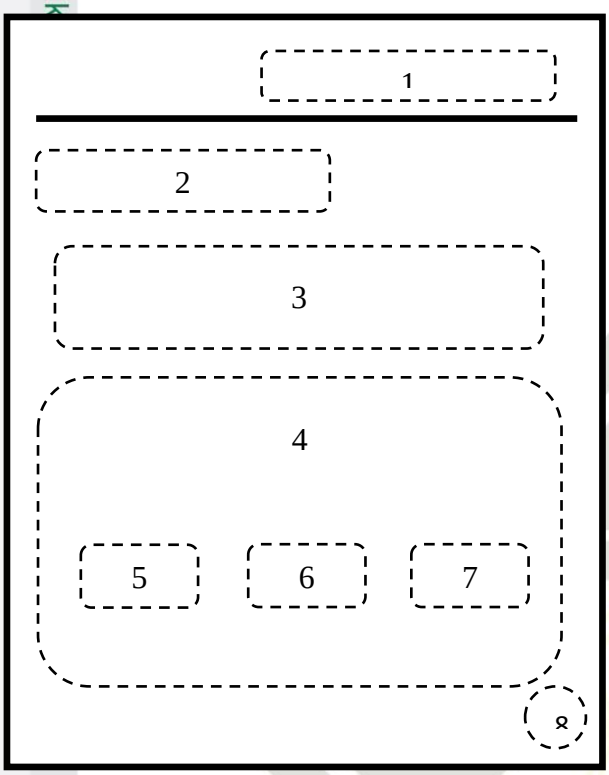
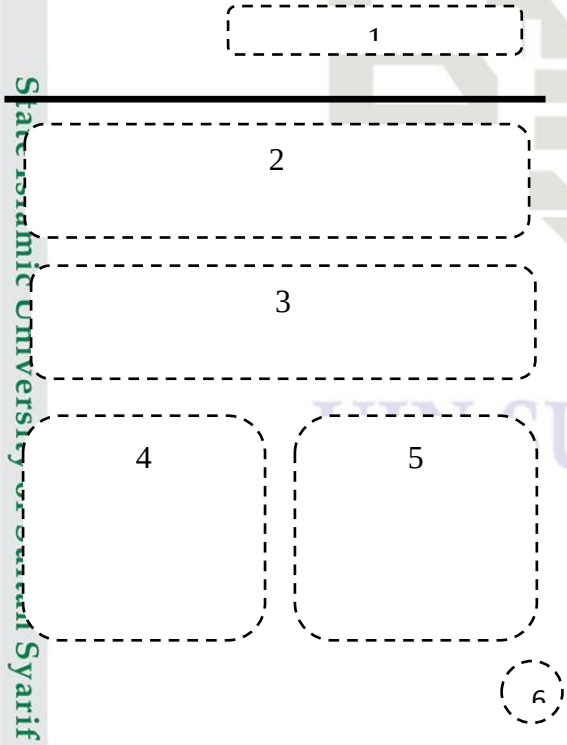
Glosarium:

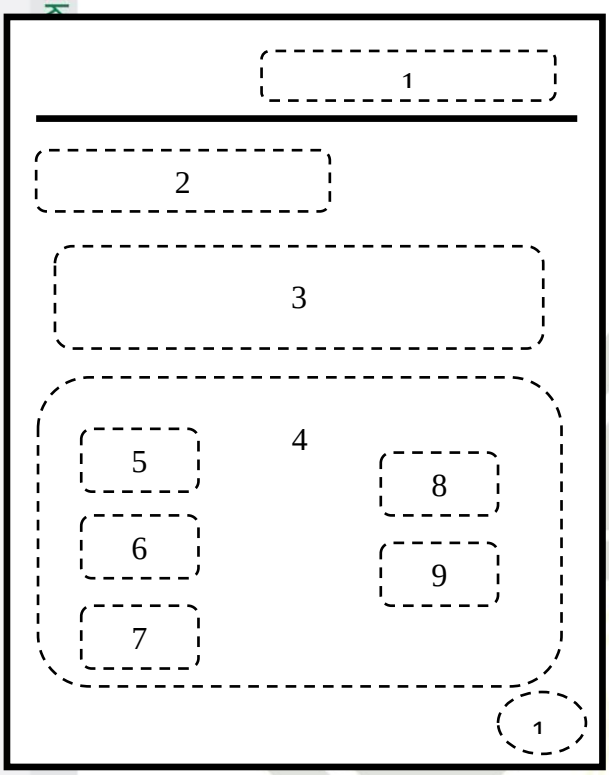
1. Judul: Glosarium
2. Istilah-istilah yang akan dijelaskan
3. Keterangan dari istilah-istilah disamping
4. Halaman modul kimia



Pendahuluan:

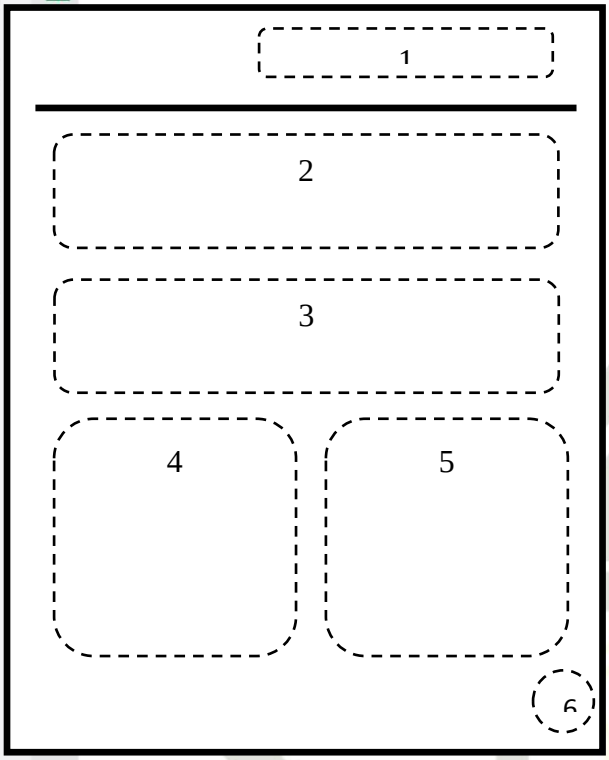
1. Judul: BAB I Pendahuluan
2. Deskripsi: Penjelasan singkat tetang isi modul
3. Waktu: jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menguasai kompetensi yang menjadi target belajar
4. Prasyarat: kemampuan awal yang dipersyaratkan untuk mempelajari modul kimia
5. Petunjuk penggunaan modul: bagian ini berisi cara menggunakan modul
6. Tujuan akhir: pernyataan tujuan akhir peserta didik yang hendak dicapai setelah menyelesaikan modul kimia
7. KI dan KD: bagian ini berisi kompetensi inti dan jabaran kompetensi dasar yang sesuai dengan kurikulum 2013
8. Cek penguasaan awal: Berisi daftar pertanyaan untuk mengukur penguasaan awal peserta didik terhadap materi dalam modul kimia
9. Halaman modul kimia

	**Pembelajaran:** 1. Judul: BAB II PEMBELAJARAN 2. Sub judul: Kegiatan Belajar 1 3. Tujuan Pembelajaran: memuat kemampuan yang harus dikuasai oleh peserta didik untuk satu kesatuan kegiatan belajar 4. Uraian Materi: berisi uraian materi yang dipelajari (ikatan ion) 5. *Marker*: untuk menampilkan gambar 3D dari pembentukan NaCl 6. *Marker*: untuk menampilkan gambar 3D dari pembentukan $MgCl_2$ 7. *Marker*: untuk menampilkan gambar 3D dari pembentukan MgO 8. Halaman modul kimia
	**Pembelajaran:** 1. Judul: lanjutan 2. Rangkuman: berisi ringkasan konsep yang terdapat pada uraian materi (ikatan ion) 3. Tugas: berisi instruksi tugas yang bertujuan untuk penguatan pemahaman konsep peserta didik. 4. Tes: berisi tes tertulis untuk mengetahui sejauh mana penguasaan hasil belajar yang telah dicapai. 5. Lembar kerja praktik: berisi petunjuk atau prosedur kerja suatu kegiatan untuk penguasaan kemampuan psikomotorik. 6. Halaman modul kimia.



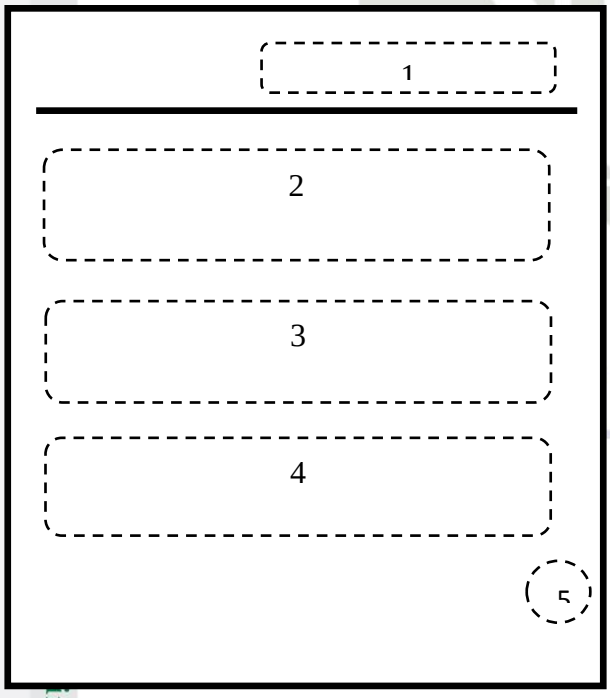
Pembelajaran:

1. Judul: LANJUTAN
2. Sub judul: Kegiatan Belajar 2
3. Tujuan Pembelajaran: memuat kemampuan yang harus dikuasai oleh peserta didik untuk satu kesatuan kegiatan belajar
4. Uraian Materi: berisi uraian materi yang dipelajari (ikatan kovalen)
5. *Marker*: untuk menampilkan gambar 3D dari contoh senyawa kovalen tunggal
6. *Marker*: untuk menampilkan gambar 3D dari contoh senyawa kovalen rangkap
7. *Marker*: untuk menampilkan gambar 3D dari senyawa kovalen rangkap tiga
8. *Marker*: untuk menampilkan gambar 3D dari senyawa kovalen nonpolar
9. *Marker*: untuk menampilkan gambar 3D dari senyawa kovalen polar
10. Halaman modul kimia



Pembelajaran:

1. Judul: lanjutan
2. Rangkuman: berisi ringkasan konsep yang terdapat pada uraian materi (ikatan kovalen).
3. Tugas: berisi instruksi tugas yang bertujuan untuk penguatan pemahaman konsep peserta didik.
4. Tes: berisi tes tertulis untuk mengetahui sejauh mana penguasaan hasil belajar yang telah dicapai.
5. Lembar kerja praktik: berisi petunjuk atau prosedur kerja suatu kegiatan untuk penguasaan kemampuan psikomotorik.
6. Halaman modul kimia.



Evaluasi/ *Possttest*:

1. Judul: EVALUASI
   Tes ini diberikan di akhir modul untuk melihat penguasaan peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari dalam satu modul.
2. Aspek kognitif
3. Aspek afektif
4. Aspek psikomotorik
5. Halaman modul kimia

1 2 3	**Kunci Jawaban:** 1. Judul: Kunci Jawaban 2. Berisi jawaban pertanyaan dari tes yang diberikan pada setiap kegiatan pembelajaran dan evaluasi. 3. Halaman modul kimia.
1 2 3	**Daftar Pustaka:** 1. Judul: Daftar Pustaka 2. Berisi semua referensi yang digunakan sebagai acuan pada saat penyusunan modul. 3. Halaman modul kimia

LAMPIRAN F

SURAT-SURAT

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
كلية التربية والتعليم
FACULTY OF EDUCATION AND TEACHER TRAINING
Jl. H. R. Soebrantas No.155 Km.18 Tampan Pekanbaru Riau 28293 PO. BOX 1004 Telp. (0761) 561647
Fax. (0761) 561647 Web.www.ftk.uinsuska.ac.id, E-mail: eftak_uinsuska@yahoo.co.id

Nomor : Un.04/F.II.4/PP.00.9/5914/2021 Pekanbaru,15 Juni 2021
Sifat : Biasa
Lamp. : -
Hal : ***Pembimbing Skripsi (Perpanjangan)***

Kepada
Yth. Ira Mahartika, M.Pd.

Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau
Pekanbaru

Assalamu'alaikum warhmatullahi wabarakatuh

Dengan hormat, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau menunjuk Saudara sebagai pembimbing skripsi mahasiswa :

Nama : yuli yani
NIM : 11617203171
Jurusan : Pendidikan Kimia
Judul : Pengembangan Modul Kimia Dengan Teknologi Augmented Reality (AR) Pada Materi Ikatan Kimia
Waktu : 3 Bulan terhitung dari tanggal keluarnya surat bimbingan ini

Agar dapat membimbing hal-hal terkait dengan Ilmu Pendidikan Kimia dan dengan Redaksi dan Teknik Penulisan Skripsi sebagaimana yang sudah ditentukan. Atas kesediaan Saudara dihaturkan terima kasih.

W a s s a l a m
an. Dekan
Wakil Dekan I

Dr. Drs. Alimuddin, M.Ag.
NIP. 19660924 199503 1 002

Tembusan :
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
كلية التربية والتعليم
FACULTY OF EDUCATION AND TEACHER TRAINING
Jl. H. R. Soebrantas No.155 Km.18 Tampan Pekanbaru Riau 28293 PO. BOX 1004 Telp. (0761) 561647
Fax. (0761) 561647 Web.www.ftk.uinsuska.ac.id. E-mail: eftak_uinsuska@yahoo.co.id

Nomor : Un.04/F.II.4/PP.00.9/17154/2019
Sifat : Biasa
Lamp. : -
Hal : ***Mohon Izin Melakukan PraRiset***

Pekanbaru, 20 November 2019

Kepada
Yth. Kepala Sekolah
SMAN 13 PEKANBARU
di
Tempat

Assalamu'alaikum warhmatullahi wabarakatuh

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sultan Syarif Kasim Riau dengan ini memberitahukan kepada saudara bahwa :

Nama	: Yuli Yani
NIM	: 11617203171
Semester/Tahun	: VII (Tujuh)/ 2019
Program Studi	: Pendidikan Kimia
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

ditugaskan untuk melaksanakan riset guna mendapatkan data yang berhubungan dengan penelitiannya di Instansi yang saudara pimpin.

Sehubungan dengan itu kami mohon diberikan bantuan/izin kepada mahasiswa yang bersangkutan.

Demikian disampaikan atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.

an. Dekan
Wakil Dekan III

Dr. Drs. Nursalim, M.Pd
NIP. 19660410 199303 1 005

PEMERINTAH PROVINSI RIAU
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 13 PEKANBARU
Jl. Yos Sudarso KM 27 Kel. Muara Fajar Kec. Rumbai, Kota Pekanbaru Kode Pos 28267
Email : sman13pekanbaru@yahoo.co.id / Website : http://www.sman13pekanbaru.schoolls.com
NSS : 30.1.90.60.06.051 NIS : 300510 NPSN : 10494617
AKREDITASI : A

SURAT KETERANGAN PRARISET
NOMOR : 421.3/SMAN 13/KP/XII/2019/253.a

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 13 Pekanbaru, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: **YULI YANI**
NIM	: 11617203171
Semester/Tahun	: VII (Tujuh) / 2019
Program Studi	: Pendidikan Kimia
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

Nama tersebut diatas benar telah melakukan *PraRiset di SMA Negeri 13* Pekanbaru.

Demikianlah surat Keterangan ini di buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 19 Desember 2019
Kepala Sekolah

DINAS PENDIDIKAN SMA NEGERI 13 PEKANBARU PROVINSI RIAU

ABDUL GAFAR, M.Pd
NIP. 19710726 200701 1 003

Tembusan
1. Yang bersangkutan
2. Arsip

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
كلية التربية والتعليم
FACULTY OF EDUCATION AND TEACHER TRAINING
Jl. H. R. Soebrantas No.155 Km.18 Tampan Pekanbaru Riau 28293 PO. BOX 1004 Telp. (0761) 561647
Fax. (0761) 561647 Web.www.ftk.uinsuska.ac.id, E-mail: eftak_uinsuska@yahoo.co.id

Nomor : Un.04/F.II/PP.00.9/10205/2020 Pekanbaru,16 September 2020 M
Sifat : Biasa
Lamp. : 1 (Satu) Proposal
Hal : ***Mohon Izin Melakukan Riset***

Kepada
Yth. Gubernur Riau
Cq. Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu
Satu Pintu
Provinsi Riau
Di Pekanbaru

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dengan ini memberitahukan kepada saudara bahwa :

Nama	: Yuli Yani
NIM	: 11617203171
Semester/Tahun	: IX (Sembilan)/ 2020
Program Studi	: Pendidikan Kimia
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

ditugaskan untuk melaksanakan riset guna mendapatkan data yang berhubungan dengan judul skripsinya : Pengembangan Modul Kimia dengan Teknologi Augmented Reality pada Materi Ikatan Kimia
Lokasi Penelitian : SMAN 13 Pekanbaru
Waktu Penelitian : 3 Bulan (16 September 2020 s.d 16 Desember 2020)

Sehubungan dengan itu kami mohon diberikan bantuan/izin kepada mahasiswa yang bersangkutan.

Demikian disampaikan atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.

a.n. Rektor
Dekan

Dr. H. Muhammad Syaifuddin, S.Ag., M.Ag.
NIP. 19740704 199803 1 001

Tembusan :
Rektor UIN Suska Riau

PEMERINTAH PROVINSI RIAU
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Gedung Menara Lancang Kuning Lantai I dan II Komp. Kantor Gubernur Riau
Jl. Jend. Sudirman No. 460 Telp. (0761) 39064 Fax. (0761) 39117 **PEKANBARU**
Email : dpmptsp@riau.go.id

REKOMENDASI

Nomor : 503/DPMPTSP/NON IZIN-RISET/35388
TENTANG

PELAKSANAAN KEGIATAN RISET/PRA RISET
DAN PENGUMPULAN DATA UNTUK BAHAN SKRIPSI

1.04.02.01

Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Riau, setelah membaca Surat Permohonan Riset dari : **Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau, Nomor : Un.04/F.II/PP.00.9/10205/2020 Tanggal 16 September 2020**, dengan ini memberikan rekomendasi kepada:

1. Nama	:	**YULI YANI**
2. NIM / KTP	:	116172031710
3. Program Studi	:	PENDIDIKAN KIMIA
4. Jenjang	:	S1
5. Alamat	:	PEKANBARU
6. Judul Penelitian	:	**PENGEMBANGAN MODUL KIMIA DENGAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY (AR) PADA MATERI IKATAN KIMIA**
7. Lokasi Penelitian	:	SMAN 13 PEKANBARU

Dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Tidak melakukan kegiatan yang menyimpang dari ketentuan yang telah ditetapkan.
2. Pelaksanaan Kegiatan Penelitian dan Pengumpulan Data ini berlangsung selama 6 (enam) bulan terhitung mulai tanggal rekomendasi ini diterbitkan.
3. Kepada pihak yang terkait diharapkan dapat memberikan kemudahan serta membantu kelancaran kegiatan Penelitian dan Pengumpulan Data dimaksud.

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Dibuat di : Pekanbaru
Pada Tanggal : 21 September 2020

Ditandatangani Secara Elektronik Melalui :
Sistem Informasi Manajemen Pelayanan (SIMPEL)
DPM PTSP
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI RIAU

Tembusan :
Disampaikan Kepada Yth :
1. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Provinsi Riau di Pekanbaru
2. Kepala Dinas Pendidikan Provinsi Riau
3. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau di Pekanbaru
4. Yang Bersangkutan

PEMERINTAH PROVINSI RIAU
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 13 PEKANBARU
Jl. Yos Sudarso KM 27 Kel. Muara Fajar Kec. Rumbai, Kota Pekanbaru Kode Pos 28267
Email : sman13pekanbaru@yahoo.co.id / Website : http://www.sman13pekanbaru.schoolls.com
NSS : 30.1.90.60.06.051 NIS : 300510 NPSN : 10494617
AKREDITASI : A

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
NOMOR : 421.3/SMAN 13/KP/IV/2021/061.e

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 13 Pekanbaru, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: **YULI YANI**
NIM	: 11617203171
Program Studi	: Pendidikan Kimia
Jenjang	: S1
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau
Judul Penelitian	: Pengembangan Modul Kimia dengan Teknologi Augmented Reality (AR) pada Materi Ikatan Kimia.

Nama tersebut diatas benar telah melakukan Riset/Penelitian di SMA Negeri 13 Pekanbaru dengan judul " **Pengembangan Modul Kimia dengan Teknologi Augmented Reality (AR) pada Materi Ikatan Kimia."**

Demikianlah surat Keterangan ini di buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 21 April 2021
Kepala Sekolah

ABDUL GAFAR, M.Pd
NIP. 19710726 200701 1 003

Tembusan
1. Yang bersangkutan
2. Arsip

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
كلية التربية والتعليم
FACULTY OF EDUCATION AND TEACHER TRAINING
Alamat : Jl. H. R. Soebrantas Km. 15 Tampan Pekanbaru Riau 28293 PO. BOX 1004 Telp. (0761) 7077307 Fax. (0761) 21129

KEGIATAN BIMBINGAN MAHASISWA
SKRIPSI MAHASISWA

1. Jenis yang dibimbing :
   a. Seminar usul Penelitian :
   b. Penulisan Laporan Penelitian :
2. Nama Pembimbing : Ira Mahartika, M.Pd
   a. Nomor Induk Pegawai (NIP) : 199008042018012002
3. Nama Mahasiswa : Yuli Yani
4. Nomor Induk Mahasiswa : 11617203171
5. Kegiatan : Bimbingan Skripsi

No	Tanggal Konsultasi	Materi Bimbingan	Tanda Tangan	Keterangan
1	6 Januari 2020	Latar belakang		
2	27 Januari 2020	Latar belakang dan ganti materi		
3	10 Februari 2020	Latar belakang: tambahkan kelebihan modul dan kelebihan AR		
4	9 Maret 2020	Kajian teoritis, Spesifikasi produk, dan konsep operasional		
5	17 April 2020	Metodologi penelitian, storyboard, dan instrumen		
6	12 Mei 2020	Instrumen penelitian		
7	19 Mei 2020	ACC Proposal		
8	22 April 2021	BAB IV dan Media		
9	30 April 2021	BAB IV dan V		
10	17 Juni 2021	BAB IV, V, abstrak		
11	01 Juli 2021	ACC		

Pekanbaru, 01 Juli 2021
Pembimbing,

Ira Mahartika, M.Pd
NIP. 199008042018012002

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Yuli Yani dilahirkan di Koto Gasib, Siak pada 20 Juli 1997. Penulis merupakan anak kelima dari 5 bersaudara, dari Bapak Arifin.N dan Ibu Rosmawati. Pendidikan formal yang ditempuh oleh penulis adalah SD Negeri 001 Kuala Gasib kecamatan Koto Gasib, lulus pada tahun 2010. Setelah itu, penulis melanjutkan ke MTs Miftahul Jannah Koto Gasib, lulus pada tahun 2013. Kemudian, penulis melanjutkan ke SMA Negeri 2 Tualang Kabupaten Siak, lulus pada tahun 2016. Pada tahun yang sama penulis diterima di Perguruan Tinggi Negeri yang ada di Pekanbaru yaitu Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau (UIN SUSKA Riau) melalui jalur Mandiri, pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan dengan program studi Pendidikan Kimia. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Mesah, Kecamatan Tanah Putih Tanjung Melawan, Kabupaten Rokan Hilir. Dan penulis melaksanakan Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Negeri 13 Pekanbaru. Pada tanggal 28 Juli 2021 penulis dinyatakan "LULUS" dan berhak menyandang gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dengan prediket "Sangat Memuaskan" setelah berhasil menyelesaikan dan mempertahankan Skripsi yang berjudul "Pengembangan Modul Kimia dengan Teknologi *Augmented Reality* (AR) pada Materi Ikatan Kimia".